# Die vermännlichende Wirkung fraktionierter Darmextrakte des Weibchens auf die Larven der Bonellia viridis

**Inaugural - Dissertation**
zur Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Philosophischen Fakultät II der Universität Bern

vorgelegt von

WIKTOR NOWINSKI
**aus Lodz (Polen)**

NAPOLI - R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI - 1934 XII

# Die vermännlichende Wirkung fraktionierter Darmextrakte des Weibchens auf die Larven der Bonellia viridis

**Inaugural - Dissertation**
zur Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Philosophischen Fakultät II der Universität Bern

vorgelegt von

WIKTOR NOWINSKI
**aus Lodz (Polen)**

NAPOLI - R. TIPOGRAFIA FRANCESCO GIANNINI & FIGLI - 1934 XII

Meiner lieben Mutter
und dem Andenken meines teuren Vaters

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

*Von der Philosophischen Fakultät II auf Antrag von Herrn Prof. Dr. F. Baltzer angenommen.*

*Bern, den 20. Juli 1933.* *Der Dekan:*
*Prof. Dr. E. Hugi*

# Die vermännlichende Wirkung fraktionierter Darmextrakte des Weibchens auf die Larven der Bonellia viridis

WIKTOR NOWINSKI
(Aus dem Zoologischen Institut Bern und der Zoologischen Station zu Neapel)

*(ricevuto il 15 aprile 1934 - XII)*

(con 13 figg. nel testo)

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung und Methodik . . . . . S. 110
Fragestellung . . . . . » 111
Methodik . . . . . » 111
Technik der Extraktbereitung . . . . . » 111
Mikroskopische Technik . . . . . » 114
Uebersicht der normalen Organentwicklung des Weibchens und des Männchens. Terminologie . . . . . » 115
Zucht in Acetonextrakten . . . . . » 117
Beschreibung der einzelnen Zuchten . . . . . » 117
Der Entwicklungsgrad der « Acetonweibchen » . . . . . » 119
Zucht in Wasserextrakten . . . . . » 119
Beschreibung der einzelnen Zuchten . . . . . » 121
Allgemeine Betrachtungen . . . . . » 136
Der Vergleich zwischen den Zuchten in Aceton - und Wasserextrakten . » 136
Der Vergleich mit normalen Männchen . . . . . » 137
Der Vergleich mit den hypoplastischen Rüssel-Männchen . . . . » 138
Intersexe. Vorn-Hinten-Regel . . . . . » 139
Die Weibchen . . . . . » 141
Die Sterblichkeit . . . . . » 141
Ueber die Natur der aktiven vermännlichenden Substanz . . . . » 142
Zusammenfassung . . . . . » 143
Literaturverzeichnis . . . . . » 144

## Einleitung und Methodik

Die Untersuchungen von Baltzer (1926, 1928) über die Organextrakte des Weibchens der *Bonellia viridis*, haben ergeben, dass einfache Seewasserextrakte aus dem Rüssel und aus dem Darm eine vermännlichende Wirkung auf geschlechtlich indifferente Larven besitzen. In der vorliegenden Arbeit habe ich versucht, den vermännlichenden Einfluss der fraktionierten Extrakte zu untersuchen.

Die diesbezüglichen Versuche wurden im Jahre 1930 an der Zoologischen Station in Neapel durchgeführt und die Ergebnisse im Zoologischen Institut der Universität Bern eingehend bearbeitet. Es ist mir eine Freude, auch an dieser Stelle meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. Baltzer den herzlichsten Dank auszusprechen ; durch seine Hilfe, sein stetes Interesse an dem Thema und durch die Diskussion einzelner Ergebnisse wurde meine Arbeit weitgehend gefördert. Herrn Prof. Dr. F. Baumann danke ich bestens für mannigfaltige Anregungen. Ein besonderer Dank gebührt ferner Herrn Priv. - Doz. Dr. F. E. Lehmann, dem ich - besonders in theoretischer Hinsicht - viele sehr wertvolle Gedankengänge verdanke.

Ferner danke ich der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Krakau für die freundliche Zuweisung des polnischen Arbeitsplatzes an der Zoologischen Station in Neapel und den Herren Prof. Dr. Reinhard Dohrn und Prof. Dr. Enrico Sereni † für ihr Entgegenkommen während meines Aufenthaltens an der Zoologischen Station.

## Fragestellung

Die Versuche mit einfachen Wasserextrakten der Organe des Bonellia-Weibchens (Baltzer 1926, 1928) lieferten ein recht grobes Resultat. Sie waren als Vorversuche gedacht und es schien von Interesse, die chemische Natur der vermännlichenden Extrakte weiter zu verfolgen und zu untersuchen, inwiefern der aktive vermännlichende Stoff bestimmte Eigenschaften besitzt, d.h. in erster Linie, ob er nur durch bestimmte Extraktivsubstanzen zu erhalten ist.

Aus den Arbeiten Baltzers und aus eigenen nicht veröffentlichten Versuchen hatte sich ergeben, dass besonders der Darm reich an der aktiven Substanz ist, oder dass andererseits in ihm relativ wenige, den Versuch störende Stoffe enthalten sind. Ich habe mich darum entschlossen dieses Organ zum Ausgangsmaterial meiner Versuche zu verwenden. Diese Versuche haben bisher einen rein qualitativen und nicht quantitativen Charakter.

## Methodik

### *Technik der Extraktbereitung*

Es war mein Bestreben in dieser Versuchsreihe möglichst unkomplizierte Extraktionsmethoden zu wählen. Als besonders geeignet erwies sich eine Methodik, die ich mit positiven Resultaten bereits bei den Untersuchungen über die Thymusdrüse (Nowinski 1930) benutzt habe. Ich habe auch bei meinen Bonellia-Experimenten einen ähnlichen Extraktionsgang angewendet.

In der Folge möchte ich den Gang der Fraktionierung genauer beschreiben. Er ist in dem beigegebenen Schema dargestellt.

*Schema des Extraktionsganges*

| *Aceton - Extrakt* | *Wasser - Extrakt* |
|---|---|
| Aceton + Darmstücke (gewogen) 4 Std. extrahiert, filtriert. | |
| Aceton-Filtrat | Rückstand |
| Aceton-Filtrat auf $^1/_5$ abdestilliert | Trocknen |
| Trocknen. | Acetonreste im |
| Rest des Acetons im | Vacuum entfernt. |
| Vacuum entfernt. | Wiegen. |
| Wiegen. | Dazu 6 fache Gewichtsmenge |
| Dazu 6 fache Gewichtsmenge | dest. Wasser. Filtrat = *Stammlösung*. |
| dest. Wasser = *Stammlösung*. | |

Die Zwischen - Mittel - und Hinterdärme [1]) mehrerer erwachsenen Bonellia-Weibchen wurden sorgfältig auspräpariert, mit einer Schere fein zerschnitten und solange mit dest. Wasser ausgewaschen, bis der Darmsaft, welcher an und für sich eine vermännlichende Wirkung besitzt, vollkommen entfernt war. Dann wurde das Material auf einer Uhrschale gewogen. Das Ankleben der Därme am Glas, das leicht eintritt, habe ich dadurch verhindert, dass ich die Schale vorher mit einer Spur neutralen Vaselins eingerieben habe. Das gewogene Darm-Material wurde nachher mit einer 6-fachen Volumenmenge möglichst reinen Acetons (pro Analysi) übergossen und im kleinen Reagenzglas extrahiert. Die Extraktionszeit, während der mehrmals geschüttelt wurde, betrug 4 Stunden bei Zimmertemperatur, die während meiner Arbeitsperiode in Neapel (Juli-Oktober) ziemlich hoch war.

Nach vier Stunden wurde der Extrakt abfiltriert und das gewonnene Filtrat, welches eine grün gefärbte Flüssigkeit darstellt in einem kleinen, dem geringen Acetonmengen angepassten Destillationsapparat bis auf $^1/_5$ abdestilliert und der Rest auf einer flachen Schale in Exsikator bei Unterdruck getrocknet.

Das Filtrat bestand aus einem dunkelggrünen öligen Brei, der stark nach Fett und Seewasser roch. Um die Reste des eventuell noch vorhandenen Acetons zu entfernen, liess ich den Extrakt 2-3 Tage im Exsikator beim Unterdruck stehen.

---

1) Ueber die einzelnen Darmabschnitte vergl. Baltzer 1931 (2), S. 94.

Inzwischen wurde der Rückstand der Acetonextraktion bei Zimmertemperatur mehrere Tage im Vacuum getrocknet und damit alle Acetonreste entfernt ; dann gewogen und mit 6-facher Volumenmenge dest. Wassers übergossen. Ich habe mich im Gegensatz zu Baltzer deswegen des destillierten statt des Seewassers bedient, weil ersteres (wegen Hypotonie) die Stoffe besser zu extrahieren vermag. Die Extraktion dauerte 15 Stunden bei 0° C. Die Extraktion in der Kälte war notwendig, um der Zersetzung der Gewebe, resp. der Verunreinigung durch Bakterien vorzubeugen.

Der gewogene Extrakt stellte eine klare, leicht opalisierende Flüssigkeit dar, in welcher noch kleine Darmstücke schwammen. Die Flüssigkeit wurde abfiltriert und im Eisschrank aufgehoben.

Die *beiden Extrakte* in 6-facher Menge dest. Wasser gelöst, bildeten die eigentlichen *Stammlösungen*. 1 ccm wurde als 1 bezeichnet. Deswegen sind die in den Protokollen angegebenen Konzentrationen, z. B. 1 : 100 so zu verstehen, dass auf 1 ccm des Extraktes 99 ccm Seewasser hinzugefügt wurden.

Da die Wasserextrakte im dest. Wasser gelöst waren, so bestand bei den weiteren Verdünnungen mit Seewasser die Gefahr einer hypotonischen Konzentration, welche schädlich auf die Larven wirken konnte. Vorbeugend habe ich die 6 ccm gelösten Extraktes mit 3 ccm eines um die Hälfte eingedampften Seewasser versetzt. Dadurch erhielt ich wieder eine normale, dem Seewasser isotonische Lösung, die nachher selbstverständlich beliebig mit normalem Seewasser verdünnt werden konnte.

Ich habe ferner von Zeit zu Zeit die Wasserstoffionenkonzentration der Extrakte gemessen. Dies geschah auf dem kolorimetrischen Wege, mittels des Bresslauschen Ionometers, welches bei leichter Handhabung recht zuverlässig arbeitet. Das pH der Extrakte schwankte um 8,55, wobei das Minimum nie unter 8,4 - das Maximum nicht über 8,6 lag. Ich habe einmal - zu Kontrollzwecken - das pH auch auf elektromotorischem Wege ermittelt, wobei das Resultat nur eine geringe Abweichung gegenüber der kolorimetrischen Bestimmung zeigte [1]). Diese Differenz setzte ich auf Kosten eines eventuellen Salzfehlers, welcher bei den kolorimetrischen Bestimmungen immer in Betracht gezogen werden muss. Die Wasserstoffionenkonzentration des gewöhnlichen Seewassers (draussen im Golf von Neapel geschöpft) betrug ca. 7,9.

Die Kulturen wurden in kleinen Salznäpfen von ca. 7 ccm Inhalt gezüchtet (Vergl. auch Baltzer, 1928, (3), s. 433). Da, wie bereits erwähnt, die Temperatur des Zimmers in Neapel recht erheblich war und da die erhöhte Temperatur auf die Bonellia-Larven schädlich wirkt, so wurden

[1]) Meinem Freund, Dr. Adolf Schmitz, früher in Kopenhagen, danke ich bestens für die Hilfe bei diesen Messungen.

die Salznäpfe in schwach fliessendem Leitungswasser gekühlt. Die Temperatur in den Salznäpfen betrug dann 17-18° C.

In jedem Salznapf wurden, wenn genügend Material zur Verfügung stand, 10 Larven eingesetzt. Diejenigen die sich zu Weibchen differenzierten, wurden isoliert. Dies geschah, um anderen noch indifferenten Larven jede Gelegenheit zu nehmen, durch Ansetzen an weiblichen Tieren einen Anstoss zu männlicher Entwicklung zu erhalten. Diese Gefahr ist allerdings bei so jungen Embryonalweibchen äusserst klein.

Die Tiere verblieben möglichst lang, bis 3 Wochen, im Extrakt, meistens in der gleichen Lösung. Eine Erneuerung der Extrakte wurde (mit wenigen Ausnahmen) innerhalb einer Versuchsreihe nicht vorgenommen.

Jeden 3.-4. Tag wurden die Tiere in den offenen Näpfen mit mittlerer mikroskopischer Vergrösserung beobachtet. Man kann bei einer solchen Untersuchung die meisten männlichen Merkmale unterscheiden. Vor der Fixierung wurden die meisten Tiere unter Deckglas mit Immersion genauer untersucht.

Neben den Extraktzuchten wurde eine Kontrolle in gewöhnlichem Seewasser gehalten.

### *Mikroskopische Technik*

Sämtliche Tiere wurden in Pikrin-Essigsäure (Boveri'sche Flüssigkeit) fixiert. Diese Fixierung ist, neben der Bouin-Fixierung, für unsere Zwecke die beste und einfachste.

Die vermännlichten Tiere wurden unter Deckgläsern, an denen Wachsfüschen angebracht waren, untersucht und in ausgestrecktem Zustand fixiert. Die Fixierung unter Deckglas ist deshalb notwendig, weil die Männchen sich ohne diese Technik oft krümmen und gekrümmt fixierte Tiere als Totalpräparate nur sehr schlecht untersucht werden können. Die Fixierungsflüssigkeit wird von der einen Seite mit einer Pipette zugesetzt, von der anderen wird das Seewasser abgesaugt. Das Tier darf dabei nicht zu stark gepresst werden, weil dadurch die mikroskopische Untersuchung der aneinander gepressten Organe erschwert wird.

Die Weibchen und die indifferent gebliebenen Larven wurden ohne Deckglas fixiert. Doch wurde durch Narkose in 1 % Chloreton (Seewasserlösung) eine Fixierung in besser gestrecktem Zustand erreicht. Uebergiessen mit heisser Fixerungsflüssigkeit tut denselben Dienst wie die Narkose, ergibt aber eine weniger gute Fixierung.

Die Tiere verblieben 12-24 Stunden in der Fixierungsflüssigkeit, wurden dann mit 70 % Alkohol ausgewaschen und für 24 Stunden in 95 % Alkohol übertragen. Schliesslich wurden sie in 70 % Alkohol konserviert.

Als Färbung erwies sich das Boraxkarmin mit einer Färbungsdauer von 6-14 Tagen (besonders beim Material, welches länger im Alkohol verblieb) am geeignetsten. Dann muss ziemlich lang in 1 %-salzsaurem Alkohol differenziert werden. Diese Zeit lässt sich durch Erwärmung auf 30°C stark abkürzen. Hämalaunfärbung liefert für Totalpräparate ein zu undeutliches Bild, da die Farbe bei der Differenzierung aus dem dichten Parenchymgewebe der Männchen und der indifferentem Larven schwer herauszubringen ist.

Die Totalpräparate wurden, um sie von beiden Seiten mit Immersion untersuchen zu können, zwischen 2 verschieden grossen Deckgläser montiert.

Sämtliche Zeichnungen wurden, soweit es nicht im Text anders vermerkt ist mit der 1/7 Immersion von Zeiss und dem Kompensationsokular 2 (3x), bei 160 mm Tubuslänge mit dem Abbe'schen Zeichenapparat ausgeführt.

## Uebersicht der normalen Organentwicklung des Weibchens und des Männchens. Terminologie

Zum besseren Verständnis der Ergebnisse füge ich, im Anschluss an Baltzer (1931, 2, S. 139 Figg. S. 129, 133) eine kurze Beschreibung der indifferenten Larven und eine Uebersicht über die typische Organentwicklung des Weibchens und des Männchens bei.

Die indifferente Larve der Bonellia viridis besitzt eine runde, tönnchenartige Körperform. Sie hat zwei Reihen von Wimperkränzen: eine in der praeoralen, die andere in der praeanalen Gegend. Der Schlundring ist umfangreich. In der Gabelung des Schlundringes befindet sich das Urmundbläschen (die Anlage des Vonderdarmes). Der Mitteldarm bildet einen grossen, blind geschlossenen Sack. Er reicht bis in den Schlundring hinein.

### Tabellarische Übersicht über die Organisation des jungen Weibchens und der männlichen Stadien von *Bonellia viridis*

*Habitus*

| Weibliche Entwicklung | Männliche Entwicklung |
|---|---|
| 1. *Rumpf:* aufgebläht, zerstreut grün pigmentiert. Im Leben mit deutlicher Pulsation. | 1. *Rumpf:* mehr oder weniger langgestreckt, Ventralfläche im vorderen Bereich entpigmentiert. Ohne Puls. Das Tier zeigt im Leben sehr oft Kreisbewegungen. |
| 2. *Vorderabschnitt:* So gross, oder grösser als bei der indifferenten Larve. Dicht grün pigmentiert. Mehr oder weniger vom Rumpf abgesetzt. | 2. *Vorderabschnitt:* je nach dem Entwicklungsgrad bis zu sehr kleinem Bezirk verkürzt, vom Rumpf nicht abgesetzt. Grüne Pigmentierung je nach Entwicklungsgrad abgebaut: zuerst in der Epidermis, dann auch im Innern. Das abgebaute Pigment bildet zuerst grosse grüne Ballen im vorderen Abschnitt, dann im Coelom. |

*Innere Organe*

| | |
|---|---|
| 3. *Schlundring:* gross. | 3. *Schlundring:* eng. |
| 4. *Borsten:* zuerst nur Borstensäcke, dann mit dem zunehmenden Alter immer grösser werdende Borsten. | 4. *Borsten:* fehlen. |

| | |
|---|---|
| 5. *Vorderdarm:* zuerst Urmundbläschen, dann kurzes Rohr mit Mündung nach aussen und Verbindung mit dem Mitteldarm. | 5. *Samenschlauch* [1]*:* zuerst kleines Säckchen mit engem Ausführungsgang, dann Vergrösserung des Säckchens, dazu Trichteranlage, die sich später als Trichter ins Coelom öffnet. |
| 6. *Mitteldarm:* geräumig, mit glatten, nicht ausgebuchteten Wänden. Mit Vorderund Hinterdarm verbunden. | 6. *Mitteldarm:* eng, mit Seitentaschen, blind geschlossen, vorn verkürzt (füllt den Schlundring nicht mehr aus). |
| 7. *Hinterdarm:* gerade, später gewunden, mit Afterfeld verwachsen. | 7. *Hinterdarm:* fehlt. |
| 8. *Coelom:* geräumig, einheitlicher Raum zwischen Darm und Rumpf. | 8. *Coelom:* eng, mit Ausbuchtungen. |
| 9. *Mesoderm:* bildet niedriges Peritoneum an der Rumpfwand. | 9. *Mesoderm:* bildet umfangreichen parenchymatösen Belag an der Rumpfwand. |
| 10. *Analblasen:* zuerst flache Zellpolster, dann Bläschen mit Trichter. | 10. *Analblasen:* fehlen. |
| 11. *Geschlechtszellenbildung:* indifferente Urgeschlechtszellen am Bauchmark (bezw. Bauchgefäss; dort bildet sich später das Ovar). | 11. *Geschlechtszellenbildung:* Nester indifferenter Urgeschlechtszellen im Mesoderm. Hohlkugelige Ballen von Spermatogenesestadien. Bündel reifer Spermien. |

Was die Terminologie der vermännlichten Tiere anbelangt, so habe ich als *vermännlichte Larven* solche Individuen bezeichnet, bei denen die Vermännlichung der indifferenten Organe erst begonnen hat. Der Samenschlauch ist noch nicht angelegt.

Als *hypoplastische Männchen* werden solche Tiere bezeichnet, die sämtliche Organe eines normalen Männchens besitzen, jedoch nicht alle in voll entwickeltem Zustand. Sie haben demnach einen kleinen Samenschlauch, der bei der vermännlichten Larve noch fehlt.

Als *Intersexe* wurden Tiere bezeichnet, die sowohl männliche, wie auch weibliche Merkmale besitzen. Unter ihnen nenne ich männliche Intersexe Tiere, die vorwiegend männliche Charaktere, und weibliche Intersexe, die vorwiegend weibliche Charaktere zeigen. Dies sei an dieser Stelle besonders betont, da Goldschmidt (1931, S. 190) eine andere, seiner Hypothese entsprechende Definition der Bonellia-Intersexe gegeben hat. Da die Anwendbarkeit dieser Hypothese auf den Bonellia-Fall noch nicht geklärt ist, möchte ich, um eventuelle Missverständnisse zu verhüten, bei der alten Definition bleiben (vergl. ausser den Arbeiten von Baltzer auch Glaus 1933).

1) Die Homologie des Samenschlauches mit dem Vorderdarm (Urmundbläschen) ist nach neuesten Beobachtungen von Loosli (im Druck) zweifelhaft geworden.

## Zucht in den Acetonextrakten

Bevor ich die Ergebnisse der Acetonextraktversuche eingehender beschreibe, möchte ich eine Tabelle vorausschicken, die als Uebersicht dieser Experimente dienen soll (Tabelle I). Es wurden 34 Larven mit Acetonextrakt behandelt. 28 wurden zu Weibchen, 2 blieben indifferent, 4 sind im Verlaufe der Experimente eingegangen. Vermännlichte Tiere traten nicht auf.

Tabelle I

Uebersicht der Ergebnisse der Aceton - Extrakt - Zuchten

| Bezeichnung der Zuchten | Konzentration | Zahl der eingesetzten Larven | Indifferent | Vermännlicht | Weibchen | Tot |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ac IV. 1. | 1 : 6000 | 2 | — | — | 1 | 1 |
| 2. | 1 : 6000 | 3 | — | — | 3 | — |
| 3. | 1 : 6000 | 4 | 2 | — | 2 | — |
| Ac VI. 1. | 1 : 6000 | 10 | — | — | 8 | 2 |
| 2. | 1 : 6000 | 15 | — | — | 14 | 1 |
| Total | | 34 | 2 | — | 28 | 4 |

Ausser den in der Tabelle zusammengestellten Versuchen wurden 3 Vorversuche (Ac. I-III.) mit zusammen 16 Tieren gemacht. Bei diesen ersten Experimenten war die Sterblichkeit noch sehr gross : 10 Tote. 2 Tiere wurden weiblich, 4 Tiere blieben indifferent und wurden in Zucht IV weiter verwendet. Vermännlichungen traten nicht auf. Die Tabelle zeigt ausserdem, welche Extraktkonzentrationen verwendet wurden und welche Resultate die einzelnen Zuchten ergeben haben. Diese sind im folgenden genauer beschrieben.

Schon dieser flüchtige Ueberblick lässt erkennen, dass die Acetonextrakte keine vermännlichende Wirkung besitzen, d. h. also, dass der aktive vermännlichende Rüsselstoff in das Aceton nicht übergeht.

## Die Beschreibung der einzelnen Zuchten

Für die oben erwähnten Vorversuche, die zur Erhittlung der stärksten, nicht tödlichen Konzentration dienten, Ac I-III (darunter I, 1 und III, 2, 3, 4) wurde Darmgewebe, für 2 weitere (oben nicht erwähnte) Vorversuche AcI, 4 und 5 wurde Rüsselgewebe extrahiert. Da wir uns im Lauf der Untersuchung auf Darmextrakte beschränkten, wurden diese Tiere nach 8 Tagen Rüsselextrakt in die Darmextrakt-Zucht versetzt. Wir wenden uns sofort zu der Betrachtung der Hauptzuchten AcIV und AcVI.

## SERIE Ac IV.

Ausgangsmaterial: indifferente Larven mit Wimperkränzen, grün pigmentiert. 9 Tiere stammen aus des Versuchen Ac I. 1,5, Ac III. 2-4.

**Ac IV, 1.** Konzentration 1 : 6000.

*5.9.30.* 2 indifferente Larven aus Ac I, 1 (vergl. S. 58) und Ac I, 4 (vergl. S. 58) eingesetzt.

*6.9.30.* Tiere leben.

*8.9.30.* Ein schwach weibliches Tier. Ein Tier tot, wird entfernt. Protozoen in der Kultur.

*18.9.30.* Das Tier ist zusammengekrümmt, recht flach.

*27.9.30.* Das Tier bewegt sich sehr schwach, wurde konserviert, ging aber verloren.

*Resultat:* 1 etwas weibliches Tier, 1 Tier tot.

**Ac IV, 2.** Konzentration 1 : 6000.

*5.9.30.* 3 Larven aus Ac III, 3 und 4 (vergl. S. 58) eingesetzt.

*8.9.30.* 1 Tier: leicht weiblicher Puls.

Tiere No. No. 2 und 3: Rumpf mit gefalteter Epidermis, Coelom mit Pigmentballen, weiblicher Puls.

*14.9.30.* Alle Tiere werden untersucht und in Boveri fixiert.

Die spätere Untersuchung der gefärbten Totalpräparate ergab rein weibliche Tiere.

*Resultat:* 3 Weibchen.

**Ac IV, 3.** Konzentration 1 : 6000.

*5 9.30.* 4 Larven aus Ac III, 2 eingesetzt (vergl. S. 58).

*8.9.30.* Tier Nr. 1: vorderer Wimperkranz rückgebildet.

Tier Nr. 2: weiblicher Puls ?

Tier No. No. 3 und 4: indifferent.

*15.9.30.* Tier Nr. 2: deutlich weiblicher Puls. Kopfende dunkler pigmentiert, deutlich vom Rumpf zu unterscheiden.

*28.9.30.* Tier Nr. 1: typisches junges Weibchen.

Tier Nr. 2: älteres Weibchen.

Tiere Nr. 3 und Nr. 4: blieben indifferent Alle 4 Tiere werden fixiert und in Totalpräparaten nachkontrolliert: 2 indifferent, 2 rein weiblich.

*Resultat:* 2 Weibchen, 2 indifferente Larven

## SERIE Ac VI.

Beste Serie. Als Ausgangsmaterial werden junge, indifferente Larven mit beiden Wimperkränzen und grüner Pigmentierung benutzt.

**Ac VI, 1.** Konzentration 1 : 6000.

*19.10.30.* 10 Tiere eingesetzt.

*31 10.30.* 3 Tiere werden lebend untersucht und fixiert.

Sie sind weiblich. Die 5 übrigen Tiere leben weiter. 4 sind weiblich, 1 ist indifferent, 2 Tiere tot.

*3.11.30.* Die 5 Tiere, lauter Weibchen mit weiblichem Puls werden fixiert.

*Resultat:* 8 Weibchen, 2 tot.

**Ac VI, 2.** Konzentrtion 1 : 6000.
*19.10.30.* 15 Tiere eingesetzt
*31.10.30.* In der Kultur finde ich 12 junge Weibchen.
2 Tiere geschlechtlich indifferent. 1 Tier tot.
*3.11.30.* Alle Tiere zu Weibchen ausgebildet. Werden fixiert. Die Untersuchung der gefärbten Totalpräparate ergab lauter Weibchen.
*Resultat :* 14 Weibchen, 1 tot.

## Der Entwicklungsgrad der « Acetonweibchen »

Die im Acetonextrakt entstandenen Weibchen zeigen ein recht einheitliches Bild. Sie unterscheiden sich gar nicht oder nur sehr wenig von normalen weiblichen Tieren. Eine mikroskopische Untersuchung der gefärbten Präparate bestätigte vollkommen die Ergebnisse, die bei den Untersuchungen am Leben erhalten wurden. Infolge dieser Einheitlichkeit kann ich die « Acetonweibchen » summarisch behandeln. Anatomisch liefern sie das folgende Bild [1]).

Der *Vorderdarm* ist fast immer als Rohr ausgebildet und mit dem *Mitteldarm* in Verbindung getreten. Hier und da ist er ein geschlossenes Säckchen geblieben, auch wenn sich das Tier sonst rein weiblich weiter entwickelt hat. Der Mitteldarm besitzt rein weiblichen Charakter ; seine Wände sind glatt und ohne Einschnürungen. Die *Borsten* sind bei allen Tieren vorhanden. Das *Coelom* ist geräumig (rein weiblicher Charakter). Der mesodermale Wandbelag niedrig. Der *Hinterdarm* ist bei manchen Tieren gerade, bei manchen anderen gewunden. Die *Analblasen* waren meistens recht gut zu Säckchen entwickelt, auch mit Trichter. Spermatogenese wurde nicht gesehen.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass sich die in den Acetonextrakten entstandenen Weibchen — von seltenen geringen Hemmungen (Vorderdarm) abgesehen — von den normalen weiblichen Tieren nicht unterscheiden. Sie haben keine männlichen Merkmale.

## Zucht in Wasserextrakten

Ich gehe jetzt dazu über, eingehender die Ergebnisse der Wasserextraktuntersuchungen zu schildern. Es wurden ausser Vorversuchen, 4 Serien Wa IV-VII angesetzt, wobei die Serie VI und VII negative Resultate ergaben.

Tabelle II gibt uns eine Uebersicht über die einzelnen Serien.

1) Beschreibung der normalen embryonalen weiblichen Organisation S. 56.

## Tabelle II

Uebersicht und Resultate der Wasserextrakt-Zuchten

| Bezeichnung der Zucht | | Konzentration | Zahl d. eingesetzten Larven | Indifferent | Vermännlichte Tiere | Weibchen | Intersexe | Geschl. fraglich | Tot oder vor d. Untersuch. verloren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wa IV, | 1. | 8 Tage 1 : 500<br>14 Tage 1 : 100 | 10 | — | 5 | — | 1 | — | 4 |
| | 2. | 10 Tage 1 : 500<br>14 Tage 1 : 100 | 10 | — | 2 | 1 | 2 | — | 5 |
| | 3. | 10 Tage 1 : 2500 | 10 | — | — | — | — | — | 10 |
| | 4. | 10 Tage 1 : 2500<br>14 Tage 1 : 100 | 10 | — | 7 | — | — | 3 | 0 |
| | 5. | 10 Tage 1 : 5000<br>14 Tage 1 : 100 | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | — | 0 |
| Wa V, | 1. | 22 Tage 1 : 100 | 10 | 1 | 3 | 2 | — | — | 4 |
| | 2. | 8 Tage 1 : 500<br>14 Tage 1 : 100 | 10 | — | 7 | — | 3 | — | 0 |
| | 3. | 8 Tage 1 : 500<br>8 Tage 1 : 100 | 10 | — | 3 | 6 | — | — | 1 |
| | 4. | 8 Tage 1 : 1000<br>15 Tage 1 : 100 | 10 | 1 | 4 | — | 2 | — | 3 |
| | 5. | 7 Tage 1 : 5000<br>17 Tage 1 : 100 | 10 | — | 1 | 1 | 1 | — | 7 |
| | 6. | 7 Tage 1 : 5000<br>18 Tage 1 : 100 | 10 | — | 2 | — | 1 | — | 7 |
| | 7. | 7 Tage 1 : 10000<br>18 Tage 1 : 100 | 10 | — | — | 1 | — | — | 9 |
| | 8. | Kontrolle<br>Seewasser | 17 | — | — | 7 | — | 1 | 9 |
| Wa VI, | 1. | 17 Tage 1 : 50 | 10 | — | 2 | 7 | 1 | — | 0 |
| | 2. | 17 Tage 1 : 75 | 20 | — | 4 | 13 | 2 | — | 1 |
| Wa VII, | 1-2. | | 40 | — | — | 40 | — | — | 0 |
| Total Wa IV u. V. (ausser Kontrolle) | | | 120 | 4 | 36 | 15 | 12 | 4 | 50 |
| Total Wa IV-VII (ausser Kontrolle) | | | 190 | 4 | 42 | 75 | 15 | 4 | 51 |

Beim Betrachten der Serien IV und V dieser Tabelle fällt uns sofort die hohe Zahl der Männchen und der Intersexe auf. Hier ist die vermännlichende Wirkung der Wasserextrakte sehr stark. Die Serie VI zeigt nur eine geringere, aber immerhin noch deutliche, die Serie VII jedoch zeigt gar keine Vermännlichung.

## Beschreibung der einzelnen Zuchten [1])

### SERIE Wa I - III

Als Vorversuche wurden Serie Wa I-III angesetzt. Von den insgesamt 9 indifferenten Larven wurden 0 vermännlicht, 0 Weibchen, 9 starben.

### SERIE Wa IV.

Das Material stammt aus einer Baltzer'schen Zucht (XXX, 1930). Auszug aus dem Zuchtprotokoll: Am 3. Oktober indifferente Larven gefunden. Am 4. Oktober Rüssel mit Larven besetzt. Erste Weibchen am *7.10.30.* Bis zum *17.10.* in den Glaszuchten keine vermännlichten Tiere. Zu allen Extraktzuchten wurden gleichmässig indifferente Larven mit beiden Wimperkränzen und grün pigmentiert verwendet.

**Wa IV, 1.** Konzentration: 8 Tage 1 : 500, 14 Tage 1 : 100.

*5.10.30.* 10 Tiere eingesetzt.

*8.10.30.* Alle Tiere leben, indifferent.

*9.10.30.* Bei einigen Tieren sind die vorderen und hinteren Wimperkränze rückgebildet.

*13.10.30.* Alle Tiere werden in Konzentration 1 : 100 übergeführt. 1 Intersex wurde isoliert.

*26.10.30.* Alle 9 Tiere werden lebend untersucht und fixiert. Leider gingen fast alle später verloren, sodass wir uns an die Lebendbeobachtung allein halten müssen.

*Tier 1. Intersex.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt etwas männlich entpigmentiert, wenig verkleinert. Augen im Abbau. Rumpf mit weiblichem Puls. Hinterdarm fraglich.

*Tier 2. Hypoplastisches Männchen.*

Nur Lebend-Beobachtung: Kleiner entpigmentierter Vorderabschnitt. Coelom voll grüner Ballen, ca. 2/3 der ventr. Rumpffläche entpigmentiert. Augenreste vorhanden. Kleiner Samenschlauch.

*Tier 3. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt entpigmentiert. Anal noch etwas Epidermis-Pigment. Coelom mit grünen Ballen. Rechts Augenrest. Vorderdarm - Samenschlauch-Anlage deutlich zu sehen.

*Tier 4. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Kleiner weisser Vorderabschnitt. Augen abgebaut. Coelom voll grüner Ballen. Rumpf ventral ca. 2/3 entpigmentiert. Vorderdarm-Samenschlauch-Anlage nicht gesehen.

*Tier 5. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt z. T. entpigmentiert, wenig verkleinert. Augen im Abbau. Vorderdarm-Samenschlauchanlage nicht gesehen.

*Tier 6. Hypoplastisches Männchen* (Fig. 1).

Lebend-Beobachtung: Epidermis ohne Pigment. Grüne Ballen im Innern des Körpers. Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Augen abgebaut.

---

[1]) Beschreibung der normalen weiblichen und männlichen Charaktere auf S. 115.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Samenschlauch bildet zwei kleine ineinandergehende Säckchen ohne deutlichen Ausführungsgang, dagegen mit einem Anhang, der wahrscheinlich eine Trichteranlage ist. Coelom (nicht abgebildet) eng, männlich. Mesodermales Rumpfparenchym bildet einen Wandbelag. Spermatogenese fehlt; Mitteldarm männlich ausgebildet, mit Ausbuchtungen Weibliche Organe: (Borsten, Hinterdarm, Analblasen) fehlen.

*Resultat:* 1 Intersex, 5 vermännlichte Tiere, 4 Tiere sind verloren gegangen, ihre nähere Untersuchung fehlt.

**Wa IV, 2.** 10 Tage Konzentration 1 : 500, 14 Tage 1 : 100.

*5.10.30.* 10 Tiere eingesetzt. Konzentration 1 : 500.

*8.10.30.* Alle Tiere indifferent. Protozoen in der Kultur.

*13.10.30.* Bei einigen Individuen vordere und hintere Wimperkränze rückgebildet.

*15.10.30.* Konzentration 1 : 100. Es leben nur noch 5 Tiere, 4 davon teilweise vermännlicht, bleiben in der Zucht.

1 Tier typisch weiblich, wurde entfernt.

*24.10.30.* Zwei Tiere sind Intersexe. Ein Tier vermännlicht mit Augen im Abbau, Vorderabschnitt am Rand entpigmentiert. Ein Tier (auch zu den vermännlichten Individuen gehörend) ist tot.

*29.10.30.* Eines der Intersexe lebt noch. Wird lebend untersucht, fixiert, und als gefärbtes Totalpräparat (Wa IV, 2, 1) weiter analysiert.

*Genauere Beschreibung von Wa IV 2, Tier 1.* (Fig. 2).

Lebend-Beobachtung: Schwacher, weiblicher Puls Coelom vergrössert, mit einzelnen grünen Ballen. Epidermispigment nur teilweise vorhanden. Hinterdarm vorhanden

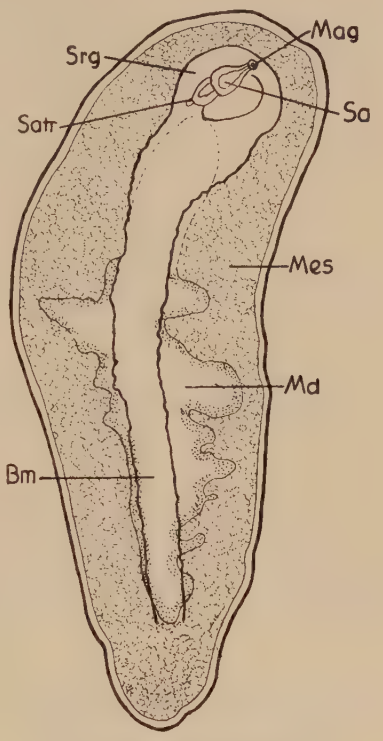


Fig. 1. (Wa IV. 1, Tier 6).
Hypoplastisches Männchen. Mit einem relativ gut ausgebildeten Samenschlauch und ohne Spermatogenese 10 Tage in Konz. 1 : 500, 14 Tage 1 : 100. Vergr. 112,5 ×. *Bm* Bauchmark. *Mag.* Mündung des Samenschlauches nach aussen. *Md.* Mitteldarm (vorn nicht gut sichtbar). *Mes.* Mesoderm. *Sa.* Samenschlauch. *Satr.* Samenschlauchtrichter. *Srg.* Schlundring.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderende und Schlundring mässig verkleinert. Samenschlauch klein, mit einem nicht ganz deutlichen Ausführungsgang. Seine Mündung deutlich zu sehen. Kein Samenschlauchtrichter. Borsten beiderseits vorhanden. Das Coelom ist intermediär (weiblich-männlich); es besteht aus unregelmässigen, von Strängen durchzogenen Hohlräumen. Das Mesoderm ist vorne dicht, in der Mitte des Körpers locker. Der Mitteldarm ist erweitert, von weiblichem Charakter. Hinterdarm vorhanden, einmal gekrümmt, reicht bis zur Epidermis, mit After. Anlage der Analblasen als niedrige Zellposter vorhanden. Spermatogenese: 2 jüngere Stadien, 1 reifes Spermienbündel.

*Resultat:* 1 Weibchen, 2 Intersexe, 2 vermännlichte Tiere, 5 Individuen tot.

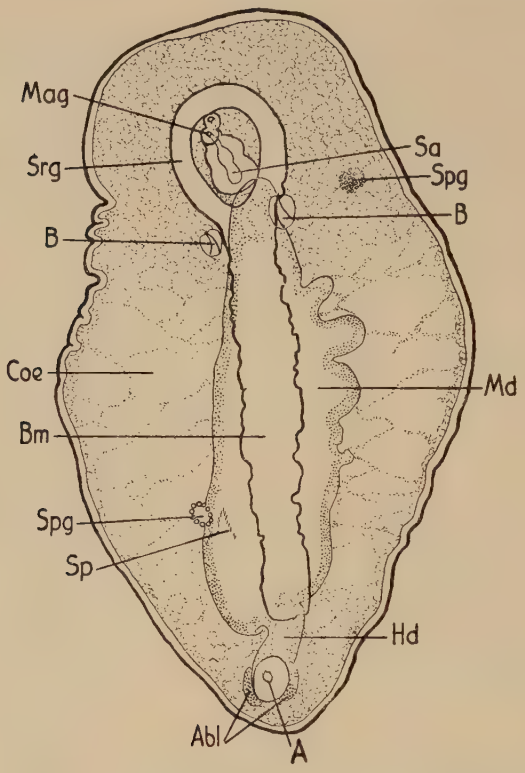


Fig. 2. (Wa IV. 2, Tier 1).

Intermediärer Intersex, vorne vorwiegend männlich, hinten vorwiegend weiblich. 10 Tage in Konz. 1:500, 14 Tage 1:100. Vergr. 100 ×.

*A*, After. *Abl*, Analblasen. *B*, Borster. *Bm*, Bauchmark. *Coe*, Coelom. *Hd*, Hinterdarm. *Mag*, Mündung des Samenschlauches nach aussen. *Md*, Mitteldarm. *Sa*, Samenschlauch. *Sp*, reifes Spermienbündel. *Spg*. frühere Spermatogenesestadien. *Srg*. Schlundring.

**Wa IV, 3.** Konzentration 1 : 2500.

*5.10.30.* 10 Tiere eingesetzt.

*15.10.30.* Alle Tiere tot. Ursache nicht festgestellt.

**Wa IV, 4.** Konzentration : 10 Tage 1 : 2500, 14 Tage 1 : 100.

*5.10 30.* 10 Tiere eingesetzt. Konzentration 1 : 2500.

*8.10.30.* Alle Tiere indifferent. Schleimklumpen entfernt.

*15.10.30.* In Konzentration 1 : 100 versetzt.

*21.10.30.* 1 Intersex, 7 vermännlichte Tiere mit Kreisbewegungen. 2 Tiere lassen sich nicht untersuchen.

*29.10.30.* Alle Tiere tot. Ursache nicht feststellbar.

*Resultat :* 7 vermännlichte Tiere, 3 fraglich.

**Wa IV, 5.** 10 Tage Konzentration 1 : 5000, 14 Tage 1 : 100.

*5.10.30.* 10 Tiere eingesetzt. Konzentration 1 : 5000.

*8.10.30.* Ein Tier ohne Wimperkränze. Vorderabschnitt dunkler pigmentiert. Augen noch vorhanden. Kein weiblicher Puls. Am Kopfende beulenartige Auftreibung. Die anderen Tiere indifferent.

*13.10.30.* 2 Tiere auf Weiblichkeit verdächtig (noch kein weiblicher Puls), wurden isoliert und nicht weiter verfolgt; sie wurden im folgenden als Weibchen gezählt. Die anderen Tiere indifferent.
*15.10.30.* 2 Weibchen entfernt. Rest der Tiere indifferent. Werden in Konzentration 1 : 100 versetzt.
*21.10.30.* 4 Tiere vermännlicht, darunter vielleicht auch Intersexe. 2 Tiere indifferent.
*29.10.30.* Alle Tiere werden fixiert.

*Tier 1. Intersex.*
Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt verkürzt, entpigmentiert. Mit Samenschlauchanlage. Coelom aufgebläht mit einigen Pigmentballen. Weiblicher Puls. Hinterdarm vorhanden.

*Tier 2. Intersex.*
Nur Lebend-Beobachtung: Vorderende entpigmentiert, männlich. Einzelne Pigmentballen im Coelom. Hinterdarm vorhanden. Weiblicher Puls.

*Tier 3. Hypoplastisches Männchen.*
Gefärbtes Totalpräparat: Das Vorderende mit Schlundring zerrissen und nicht untersuchbar. Der Rumpf trägt einen ausgesprochen männlichen Charakter. Coelom und Mitteldarm männlich. Borsten, Analblasen, Hinterdarm fehlen. Spermatogenese reichlich: ca. 35 Ballen, aber keine Spermien.

*Tier 4. Hypoplastisches Männchen.*
Gefärbtes Totalpräparat: Vorderende und Schlundring stark verkleinert, auf rechter Seite grosse Auftreibung. Samenschlauchanlage nicht feststellbar. Coelom eng, männlich. Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen. Spermatogenese: vorne am Schlundring mehrere Ballen, hinten auch einige Ballen z. T. recht fortgeschrittene Stadien; auch fertige Spermien.

*Resultat:* 4 Weibchen, 2 Intersexe, 2 Männchen, 2 indifferente Larven (die aber verloren gegangen sind).

**Wa IV, 6.** Kontrolle im Seewasser. Hat sich schlecht entwickelt.
*5.10.30.* 10 Tiere in Seewasser eingesetzt.
*8.10.30.* 1 Weibchen konserviert.
*13.10.30.* Teilweise tot. Rest lauter Weibchen.
*21.10.30.* 1 Weibchen normal. Rest pathologisch, aber mit deutlichen weiblichem Puls.
*29.10.30.* Alle Individuen tot.

## SERIE Wa V.

Als Material dienten indifferente Larven einer Baltzer'schen Zucht (N.° XXXI). Auszug dem Protokoll Baltzer XXXI: Larven am 5.10.30. gefunden. am 6.10. Rüssel eines erwachsenen Weibchens mit 15 Larven besetzt. 3 Rüsselstücke mit 60 Larven besetzt.
Dieses Material wurde am 7.10. auf 8 Zuchten verteilt. 7 davon sind Extraktzuchten, 1 Kontrolle im Seewasser.

**Wa V, 1.** 22 Tage Konzentration 1 : 100.
*7.10.30.* 10 Larven eingesetzt.
*14.10.30.* Ein Tier mit weiblichem Puls. Kopflappen klein, ganz vorne entpigmentiert. Pigmentballen im Coelom. Wird isoliert.
*19.10.30.* Ein Tier Wimperkränze rückgebildet. Vorderabschnitt am Rande entpigmentiert. Ein Auge rückgebildet, das andere rudimentär. Der Hinterdarm

reicht nicht bis zur hinteren Epidermiswand. Recht viele Pigmentballen im Coelom. Wird isoliert, am 29.10.30 fixiert und später als Totalpräparat untersucht: gut entwickeltes Weibchen.

*29.10.30.* Der Rest der Tiere, 5 Stück, wird lebend untersucht und fixiert.

*Tier 1. Hypoplastisches Männchen.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderende entpigmentiert, mit Pigmentballen. Augen vorhanden, aber in Rückbildung begriffen.

*Tier 2. Indifferente Larve.*

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderende und Schlundring wenig verkleinert. Urmundbläschen nicht gesehen. Mitteldarm und Coelom schwer zu erkennen, da das Tier in der Mitte geplatzt ist. Kein Hinterdarm, keine Analblasen und Borsten. Spermatogenese fehlt.

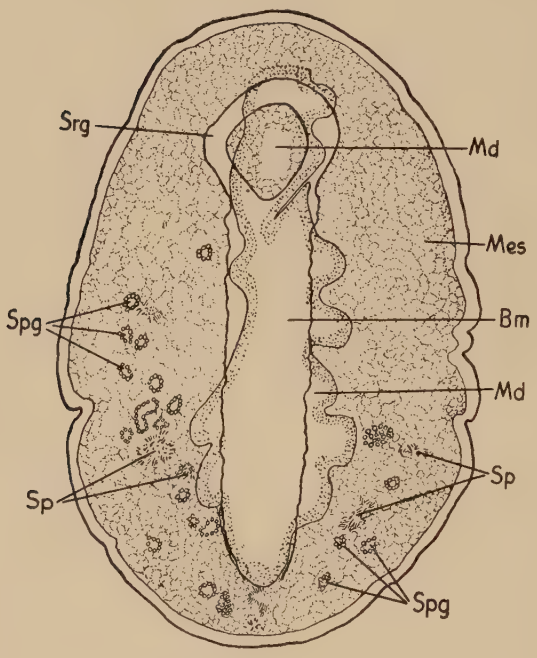


Fig. 3. — (Wa V. 1, Tier 3)

Vermännlichte Larve ohne Samenschlauchanlage, verkürztem Vorderende und einer recht guten Spermatogenese. 22 Tage in Konzentration 1 : 100. Vergr. 112,5 ×. *Bm*, Bauchmark. *Md*, Mitteldarm. *Mes*, Mesoderm. *Sp*, Spermienbündel, *Spg*, frühere Spermatogenesestadien. *Srg*, Schlundring.

*Tier 3. Stark vermännlichte Larve* (Fig. 3).

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt etwas und Schlundring stärker verkleinert. Urmundbläschen oder Samenschlauchanlage nicht gesehen. Der Mitteldarm recht eng, mit Taschen (männlicher Charakter) und Ausbuchtungen auch im Bereich des Schlundringes. Mesodermales Rumpfparenchym recht dicht. Coelom kaum ausgebildet. Zahlreiche Spermatogenesеballen: 21 mittlere Spermatogenesestadien und 7 reife Spermienbündel.

*Tier 4. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt klein, entpigmentiert. Augen im Abbau. Coelom voll grüner Ballen. Die Hälfte der Ventralseite entpigmentiert.

*Tier 5. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt entpigmentiert, zur Hälfte verkleinert. Im Coelom grüne Ballen. Augen im Abbau.

*Resultat:* 2 Weibchen, 1 indifferente Larve, 3 vermännlichte Tiere, 4 Tiere verloren gegangen.

**Wa V, 2.** 8 Tage Konzentration 1 : 500, 14 Tage 1 : 100.

*7.10.30.* 10 Larven in Konzentration 1 : 500 eingesetzt.

*15.10.30.* Alle Tiere sind indifferent. Sie wurden in Konzentration 1 : 100 versetzt

*22.10.30.* Vermännlichte Tiere und Intersexe. Keine Weibchen.

*28.10.30.* 9 Tiere wurden unter Deckglas lebend untersucht und nachfolgend zum Teil als gefärbte Präparate in toto analysiert.

*Tier 1. Intersex.* Vorne vorwiegend männlich, hinten weiblich. (Fig. 4).

Lebend-Beobachtung: Vorderende verkleinert, männlich, ganz entpigmentiert Hinterdarm vorhanden. Einige Pigmentballen im Coelom. Kein weiblicher Puls.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt wenig, Schlundring stark verkleinert. Urmundbläschen aus ungeordneten Zellen bestehend. Keine Borsten. Mitteldarm geräumig, von wieblichen Charakter. Coelom geräumig, zum Teil von Strängen durchzogen. Hinterdarm gut ausgebildet, reicht bis an die Epidermis, mit After. Analblasenanlagen in Form von Zellpolstern vorhanden. Spermatogenese: 6 frühere Spermatogenesestadien, 1 Spermaballen. Ausserdem finden sich im Coelom sog. Coelomkörper, die durch die Rückbildung des Parenchyms entstehen. Die Epidermis ist vorn dick (männlicher Charakter), wird nach hinten aber allmählich dünner (weiblicher Charakter).

*Tier 2. Intersex.* Vorn männlich, hinten stärker weiblich. (Fig. 5).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt wenig verkleinert. Epidermis ohne Pigment. Augen im Abbau. Kreisbewegungen.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Samenschlauch recht gut ausgebildet mit einem relativ grossen Sack, engem längerem Ausführungsgang und einem nicht sicheren Trichter. Nur eine Borste vorhanden. Mitteldarm vorhanden, mit einem nach hinten reichenden Strang ohne After. Mesodermales Parenchym bildet vorne und hinten einen dichten Wandbelag, lockert sich der Mitte zu, wo es mit Coelomtaschen versehen ist. Spermatogenese reichlich: 22 mittlere Stadien und 2 Spermienbündel. Analblasen fehlen.

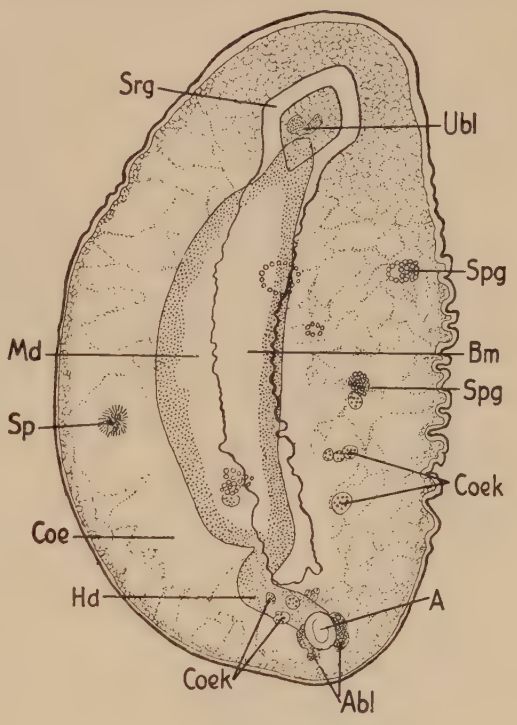


Fig. 4. — (Wa V. 2, Tier 1)
Intermediärer Intersex. Vorne vorwiegend männlich, hinten weiblich. 7 Tage in Konzentr. 1:500, 11 Tage 1:100. Vergr. 10× .
*A*, After. *Abl*, Analblasen. *Bm*, Bauchmark. *Coe*, Coelom. *Coek*, Coelomkörper. *Hd*, Hinterdarm. *Sp*, Spermienbündel. *Spg*, frühere Spermatogenesestadien. *Srg*, Schlundring. *Ubl*, Urmundbläschen.

*Tier 3. Stark vermännlichte* Larve. (Fig. 6).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt verkleinert, entpigmentiert. Augen im Abbau. Kreisbewegungen.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt ziemlich und Schlundring stark verkleinert. Urmundbläschenartige Bildung in Form zweier ungeordneter Zellhäufchen. Mitteldarm mit Einschnürungen (männlicher Charakter). Mesodermales Parenchym umfangreich, bildet

dichten Wandbelag. Coelom sehr eng, nicht eingezeichnet. Spermatogenese reichlich : 33 mittlere Stadien und 3 Spermienballen. Weibliche Organe : (Borsten, Hinterdarm, Analblasen) fehlen.

*Tier 4. Stark männlicher Intersex :* Vorne vorwiegend männlich, hinten weiblich. (Ähnlich Fig. 9).

Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt männlich, entpigmentiert. Coelom mit grünen Ballen. Augen abgebaut.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt und Schlundring verkürzt. Samenschlauch nicht gesehen. Borsten fehlen. Dichter mesodermaler Wandbelag im Rumpf. Coelom eng (männlich). Hinterdarm vorhanden, endet blind. Spermatogenese reichlich (ca 21 Ballen).

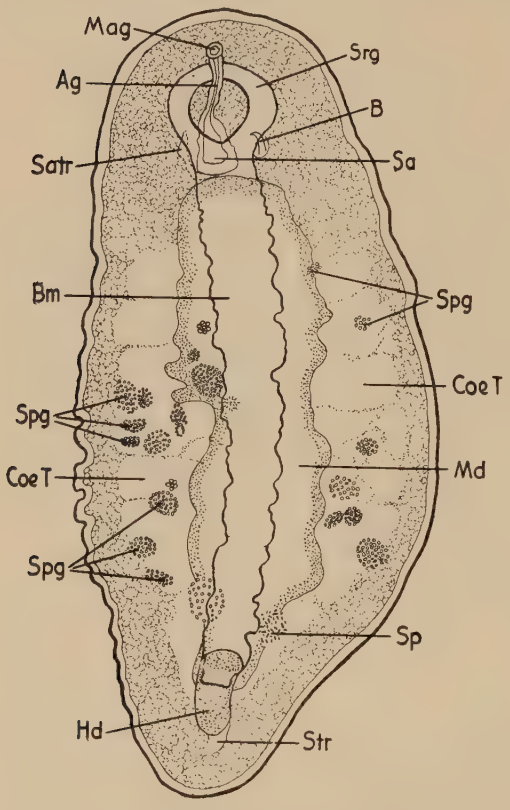


Fig. 5. — (Wa V. 2, Tier 2)
Intermediärer Intersex, vorne vorwiegend männlich, hinten weiblich. 8 Tage in Konzentr. 1 : 500, 14 Tage 1 : 100. Vergr. 100 ×.
*Ag*, Ausführungsgang. *B*, Borste. *Bm*, Bauchmark. *Coet*, Coelomtaschen. *Hd*, Hinterdarm. *Mag*, Mündung des Samenschlauchs nach aussen. *Md*, Mitteldarm. *Sa*, Samenschlauch. *Satr*, Samenschlauchtrichter. *Sp*, Spermienbündel. *Spg*, frühere Spermatogenesestadien. *Srg*, Schlundring *Str*, Strang.

*Tier 5. Vermännlichte Larve* (Fig. 7).

Lebend-Beobachtung : Vorderende rein männlich. Seine Epidermis ohne Pigment. Augen abgebaut. Kreisbewegungen.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert, männlich. Der Samenschlauch bildet ein kleines, dickwandiges Säckchen mit Lumen. Distal ist das Säckchen verdickt (Trichteranlage ?) Ein kurzer Ausführungsgang vorhanden Mesodermales Rumpfparenchym bildet einen dichten Wandbelag. Coelom eng (männlich). Mitteldarm mit Einschnürungen (männlich) hinten mit einem Strang. Spermatogenese : 2 Ballen von mittleren Stadien und 3 Ballen Spermien. Weibliche Organe (Borsten, Hinterdarm, Analblasen) fehlen.

*Tier 6. Vermännlichte Larve.*

Nur-Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt wenig verkleinert. Seine Epidermis nur zum Teil entpigmentiert. Augen im Abbau begriffen.

*Tier 7. Hypoplastisches Männchen.* ( Ähnlich Fig. 7 ).

Lebend - Beobachtung : Vorderabschnitt verkleinert. Seine Epidermis entpigmentiert. Ventralseite des Rumpfes z. T. entpigmentiert. Coelom voll grüner Ballen. Kleiner Samenschlauch.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt in mittleren Grad und Schlundring stark verkleinert. Der Samenschlauch ist ein kleines Säckchen mit Lumen und sehr gut entwickeltem Trichter. Dichter mesodermaler Wandbelag im Rumpf. Coelom eng, schwer fest-

stellbar. Mitteldarm eng, mit Einbuchtungen. Spermatogenese: ca. 25 Ballen, meistens recht fortgeschrittene Stadien, darunter auch fertige Spermien. Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Tier 8. Vermännlichte Larve.* (Ähnlich Fig. 1).

Lebend-Beobachtung: Vorderende verkürzt, entpigmentiert. Hinterende des Coeloms mit grünen Ballen.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Samenschlauch als zweiteiliges Säckchen angelegt. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf ziemlich dicht. Spermatogenese ziemlich

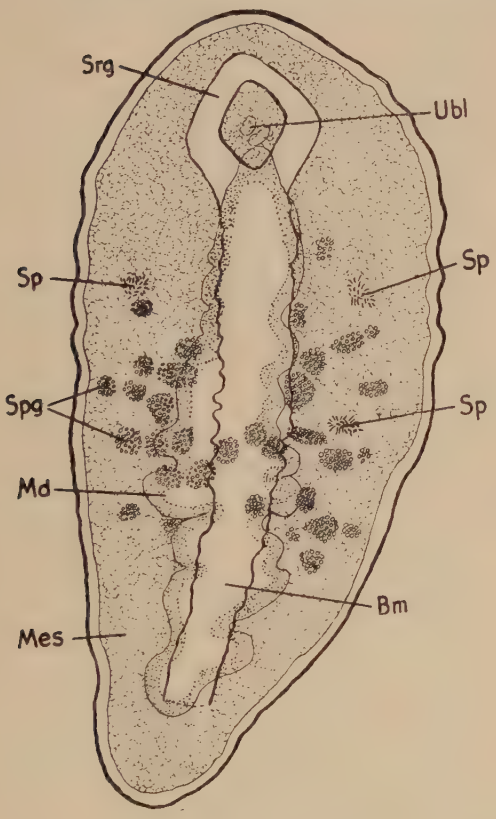


Fig. 6. — (Wa V. 2, Tier 3)

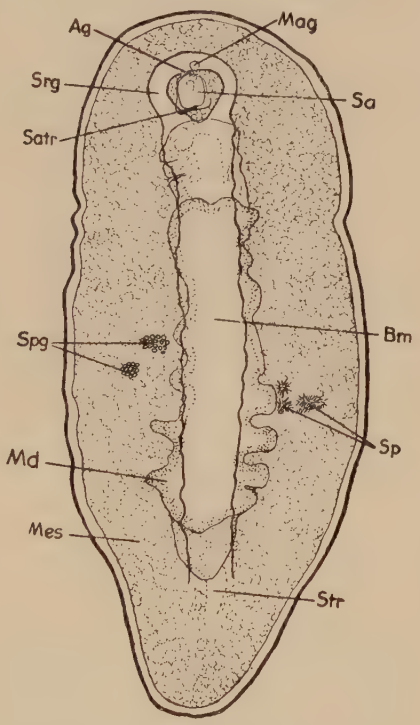


Fig. 7 (Wa V. 2, Tier 5)

Fig. 6. — Hypoplastisches Männchen, mit schlecht entwickeltem Samenschlauch und einer reichlichen Spermatogenese. 7 Tage in Konzentr. 1:500, 14 Tage 1:100. Vergr. 100 ×.
*Bm*, Bauchmark. *Md* Mitteldarm. *Mes*, Mesenchym. *Sp*, Spermienbündel. *Spg*, frühere Spermatogesestadien. *Srg*, Schlundring. *Ubl*, Urmundbläschen.

Fig. 7. — Vermännlichte Larve. 8 Tage in Konzentr. 1:500 14 Tage 1:100 Vergr. 150 ×.
*Ag*. Ausführungsgang. *Bm*. Bauchmark, *Mag*. Mündung des Ausführungsganges des Samenschlauchs. *Md*, Mitteldarm. *Mes*, Mesoderm. *Sa*. Samenschlauchtrichter. *Sp*. Spermienballen. *Spg*, Spermatogenesestadien. *Srg*, Schlundring. *Str*, Strang.

zahlreich: 11 Ballen fortgeschrittener Stadien, 1 Spermien-Bündel. Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Tier 9. Hypoplastisches Männchen* (Fig. 8).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt auf die Hälfte verkürzt. Seine Epidermis entpigmentiert. Grüne Pigmentballen im Coelom. Augen im Abbau.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert, männlich. Samenschlauch bildet längliches Säckchen, mit kurzem Ausführungsgang. Die Mündung des Ausführungsganges nicht zu sehen. Anlage des Samenschlauchtrichters unsicher. Mitteldarm eng, reicht bis in die Mitte des Schlundringes. Mesodermaler Wandbelag dicht. Spermatogenese: 25 mittlere Stadien, 3 Spermienbündel. Weibliche Organe: Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Tier 10. Stark männlichter Intersex.* (Fig. 9). Lebend - Untersuchung: Vorderabschnitt kleinert, z. T. entpigmentiert. Augen im Abbau.

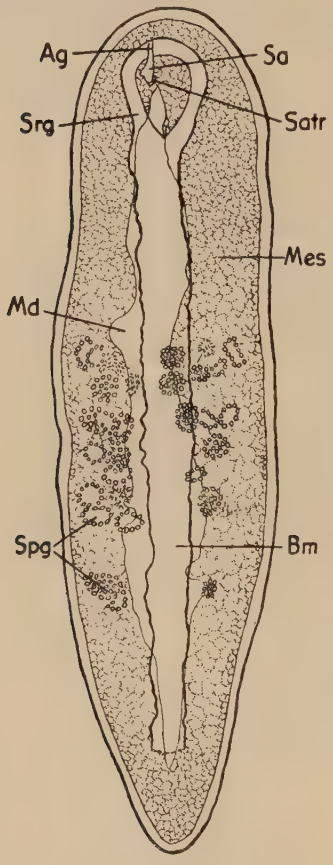


Fig. 8.—(Wa V. 2, Tier 9)

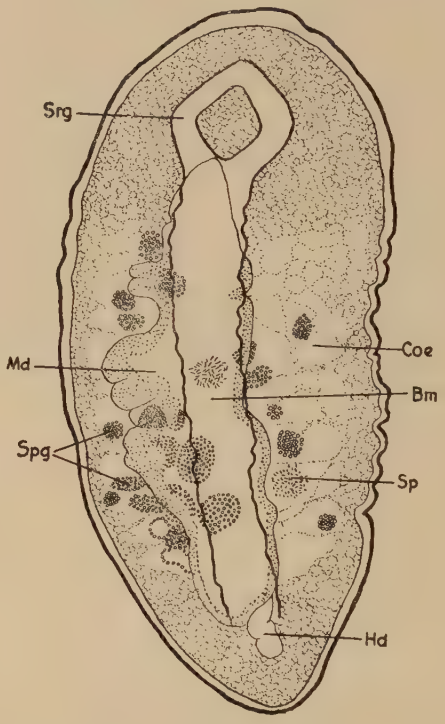


Fig. 9.—(Wa V. 2, Vier 10)

Fig. 8.—Hypoplastisches Männchen. Der Samenschlauch ist in seiner Entwicklung gehemmt, Spermatogenese reichlich. 8 Tage in Konzentr. 1:500, 14 Tage 1:100. Vergr. 112 5 ×.
*Ag*, Ausführungsgang. *Bm*, Bauchmark. *Md*, Mitteldarm. *Mes*, Mesoderm. *Sa*, Samenschlauch. *Satr*, Samenschlauchtrichter. *Srg*, Schlundring. *Spg*, frühere Spermatogenesestadien.

Fig. 9 —Stark männlicher Intersex. 7 Tage Konzentr. 1:500, 14 Tage 1:100. Vergr. 150 ×.
*Bm*, Bauchmark. *Coe*, Coelom. *Hd*, Hinterdarm. *Md*, Mitteldarm. *Sp*, Spermienbündel. *Spg*, verschiedene Spermatogenesestadien. *Sgr*, Schlundring.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt ziemlich und Schlundring stark verkleinert, männlich. Vorderdarm-Samenschlauch-Anlage nicht gesehen. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf dicht. Coelom geräumig (weiblich-männlich) mit Taschen und Strängen. Mitteldarm männlich, mit Einbuchtungen. Am Mitteldarm eine Verlängerung vorhanden, die

als in seiner Entwicklung gehemmter Hinterdarm zu deuten ist. Spermatogenese recht reichlich : 23 jüngere Spermatogeneseballen, 2 Spermienbündel.

*Resultat :* 3 Intersexe, 4 vermännlichte Larven, 3 hypoplastische Männchen.

**Wa V, 3.** 8 Tage Konzentration 1 : 500, 8 Tage 1 : 100.

*7.10.30.* 10 Larven in Konzentration 1 : 500 eingesetzt.

*15.10.30.* 6 Weibchen entfernt, 4 Tiere z. T. vermännlicht, z. T. indifferent. wurden in Konzentration 1 : 100 übrigesetzt.

*22.10.30.* 1 Tier tot. 3 Tiere wurden fixiert und als gefärbte Totalpräparate weiter analysiert.

*Tier 1. Vermännlichte Larve* (Fig. 10).

Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt verkleinert und ohne Pigment. Im Coelom grüne Pigmentballen. Augen im Abbau.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt und Schlundring etwas verkleinert. Zone des Prototrochs noch erkennbar (nicht eingezeichnet). Weder Urmundbläschen, noch Samenschlauchanlage geschen. Mitteldarm eng, reicht durch den Schlundring sehr weit nach vorn. Mesoderm umfangreich, dicht. Coelom kaum vorhanden. Spermatogenese mittelstark : 18 Ballen jüngerer und mittlerer Stadien, 2 Spermienbündel. Weibliche Organe (Borsten, Hinterdarm, Analblasen) fehlen.

*Tier 2 Hypoplastisches Männchen* (ähnlich Fig.1 aber mit Spermatogenese).

Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt wenig verkleinert. Seine Epidermis ist etwas entpigmentiert. Augen im Abbau. Keine Pigmentballen im Coelom.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring etwas verkürzt, von männlichem Charakter. Samenschlauch besteht aus zwei ineinanderü bergehenden Säckchen mit Ausführungsgang und Trichteranlage. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf ist locker. Coelom etwas vergrössert. Spermatogenese gering: Ballen meistens in jüngeren Stadien. Borsten. Hinterdarm, Analblasen fehlen.

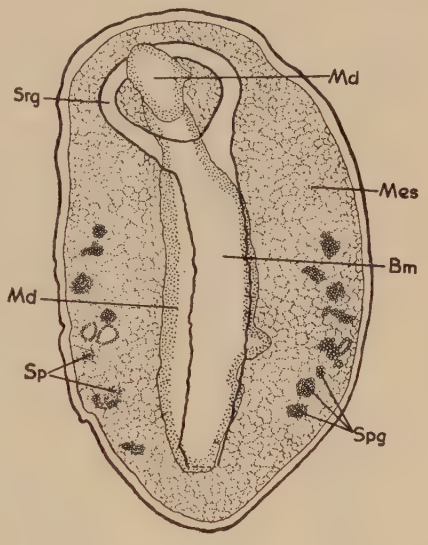


Fig. 10. — ( Wa V. 3, Tier 1 )

Vermännlichte Larve, ohne Samenschlauchanlage, mit mittlerer Spermatogenese. 8 Tage in Konzentr. 1 : 500, 8 Tage 1 : 100 Vergr. 112 5 ×.

*Bm*, Bauchmark. *Md*, Mitteldarm. *Mes*, Mesoderm. *Sp*, Spermienbündel. *Spg*, verschiedene Spermatogenesestadien. *Srg*. Schlundring.

*Tier 3. Vermännlichte Larve* (ähnlich Fig. 10 aber ohne Spermatogenese).

Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt zur Hälfte verkleinert, entpigmentiert. Im Innern grosse Pigmentballen. Augen völlig abgebaut.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Mitteldarm reicht bis zum Schlundring (indifferentes Merkmal). Urmundbläschen und Samenschlauchanlage nicht gesehen. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf recht dicht. Spermatogenese fehlt. Borsten, Hinterdam, Analblasen fehlen.

*Resultat :* 6 Weibchen, 3 vermännlichte Larven, 1 Tier tot.

**Wa V, 4.** 8 Tage Konzentration 1 : 1000, 15 Tage 1 : 100.
*7.10.30.* 10 Larven in Konzentration 1 : 1000 eingesetzt.
*15.10.30.* Nur 7 Tiere am Leben Teilweise vermännlicht.
Teilweise indifferent. In Konzentration 1 : 100 versetzt.
*21.10.30.* Tiere vermännlicht, z. T. Intersexe.
*30.10.30.* Die Tiere werden lebend untersucht, fixiert und als gefärbte Totalpräparate weiter analysiert.

*Tier 1. Intersex.*

Nur Lebend-Beobachtung : Vorderende verkürzt, entpigmentiert, männlich. Vorderdarm vorhanden. Coelom klein, mit grünen Pigmentballen. Hinterdarm vorhanden. Kreisbewegungen

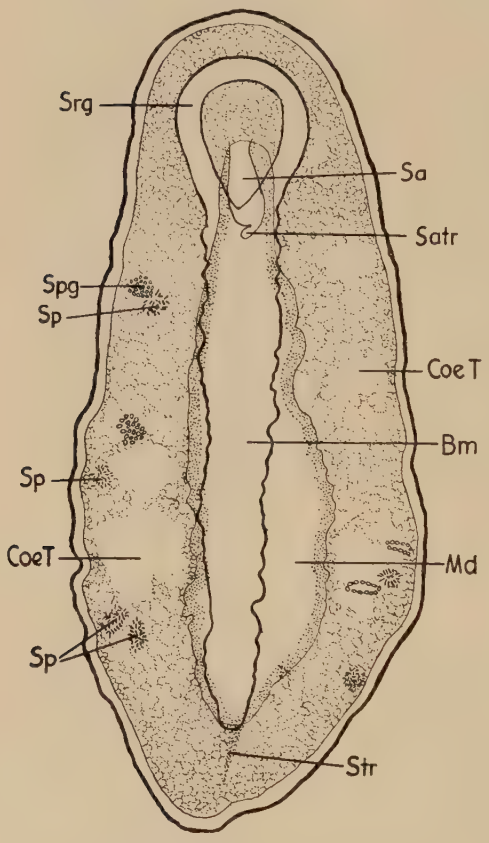


Fig. 11. — (Wa V, 4, Tier 3)

Hypoplastisches Männchen, mit einem nicht sehr weit entwickelten Samenschlauch und einer mässigen Spermatogenese. 8 Tage in Konzentr. 1 : 1000, 15 Tage 1 : 100. Vergr. 112 5 ×.

*Bm*, Bauchmark. *CoeT*, Coelomtaschen. *Md*, Mitteldarm. *Sa*, Samenschlauch. *Satr*, Samenschlauchtrichter. *Spg*, Spermatogenesestadien. *Sp*, Spermienbündel. *Srg*, Schlundring. *Str*. Strang.

*Tier 2. Intersex.*

Nur Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt verkürzt. Seine Epidermis ohne Pigment. Coelom klein mit vielen Pigmentballen. Hinterdarm vorhanden. Kreisbewegungen.

*Tier 3. Hypoplastisches Männchen* (Fig. 11).

Lebend-Beobachtung : Vorderabschnitt bis zur Hälfte verkleinert, entpigmentiert. Im Rumpf grosse Pigmentballen. Auge links abgebaut, rechts im Abbau.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt und Schlundring etwas verkleinert. Samenschlauch als gut ausgebildetes Säckchen mit Trichteranlage vorhanden. Der Ausführungsgang und die Mündung nicht zu sehen. Mesoderm umfangreich, im Vorderabschnitt dicht, im Rumpf etwas lockerer. Coelom unregelmässig in Form einiger grosser Lücken ausgebildet. Spermatogenese : 5 frühere und mittlere Spermatogeneneballen, 6 Spermienbündel. Borsten, Analblasen fehlen. Am Mitteldarm jedoch ein Strang, der näher nicht definiert werden kann.

*Tier 4. Indifferente Larve.*

Keine Lebend-Beobachtung.

Gefärbtes Totalpräparat : Vorderabschnitt wenig verkleinert, indifferent. Urmundbläschen rund, mit konzentrisch geordneten Zellen. Mesodermaler Wandbelag am Rumpf recht locker. Borsten, Analblasen, Hinterdarm fehlen.

*Tier 5. Hypoplastisches Männchen* (ähnlich Fig. 1, aber mit Spermien).

Keine Lebend-Beobachtung.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring stark verkleinert. Samenschlauch: enger Ausführungsgang mit zwei ineinander übergehenden Bläschen verbunden. Dichter mesodermaler Wandbelag im Rumpf. Spermatogenese ca. 15 Ballen, keine fertigen Spermien. Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Resultat:* 2 Intersexe, 2 vermännlichte Tiere, 1 indifferente Larve, 2 vermännlichte Tiere verloren gegangen, 3 tot.

**Wa V, 5.** Konzentration 7 Tage 1 : 5000, 17 Tage 1 : 100.

*7.10.30.* 10 Tiere eingesetzt. Konzentration 1 : 5000.

*14.10.30.* 1 Weibchen entfernt, übrige Tiere indifferent.
In Konzentration 1 : 100 übertragen.

*21.10.30.* 1 rotierendes Männchen, 1 Intersex. Übrige Tiere indifferent.

*31.10.30.* Finde nur zwei Tiere, der Rest ist tot. Die lebenden Exemplare werden untersucht, fixiert und als gefärbte Totalpräparate weiter analysiert.

*Tier 1. Intersex*, vorderabschnitt vorwiegend männlich, Rumpf weiblich (Fig. 12).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt dunkler pigmentiert (Rüsselanlage?). Schwach weiblicher Puls. Hinterdarm vorhanden.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring etwas verkleinert. Samenschlauch bildet ein kleines Säckchen mit undeutlichem Ausführungsgang und einer Mündung (in der Figur punktiert). Trichteranlage nicht zu sehen. Borsten beiderseits gut ausgebildet. Mitteldarm breit, vom weiblichen Typus. Mesoderm im Vorderabschnitt dicht, im Rumpf mit niederem Wandbelag, nach innen mit lockeren Maschen (männlich-weiblich). Hinterdarm vorhanden, mit After, reicht bis an die Epidermis. Analblasen als Anlagen in Form kleiner Zellpolster vorhanden. Ein oder zwei frühe Spermatogenesestadien.

*Tier 2. Hypoplastisches Männchen* (ähnlich Fig. 7).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt verkürzt, entpigmentiert. Coelom mit grünen Ballen. Augen abgebaut. Kreisbewegungen.

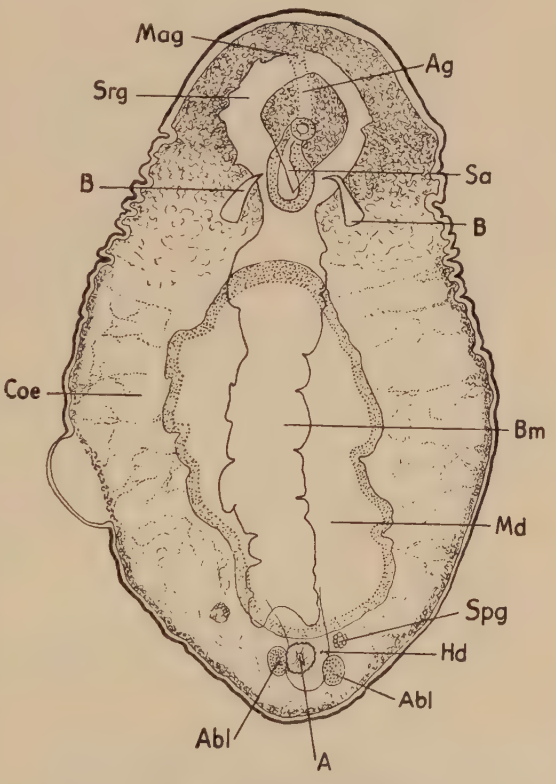


Fig. 12 — (Wa V, 5, Tier 1)
Intersex, vorne vorwiegend männlich, hinten vorwiegend weiblich. 7 Tage in Konzentr. 1 : 5000 17 Tage 1 : 100. Vergr. 112 5 ×.
*A*, After. *Abl* Analblasenanlagen. *Ag*, Ausführungsgang. *B*, Borsten. *Bm*, Bauchmark. *Coe*, Coelom. *Hd*, Hinterdarm. *Mag*, Mündung des Ausführungsganges des Samenschlauchs. *Md*, Mitteldarm. *Sa*, Samenschlauch. *Spg*, Spermatogenesebündel. *Srg*, Schlundring.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring stark verkleinert. Samenschlauch-Vorderdarm-Anlage bildet ein kleines Säckchen ohne Trichter. Mesoderm bildet umfangreiches blasiges Parenchym. Spermatogenese sehr spärlich: 3 Ballen. Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Resultat:* 1 Intersex, 1 vermännlichtes Tier, 1 Weibchen, 7 Tiere tot.

**Wa V, 6.** Konzentration: 7 Tage 1 : 5000, 18 Tage 1 : 100.

*7.10.30.* Es wurden 10 Tiere in Konzentration 1 : 5000 eingesetzt.

*14.10.30.* 1 Tier auf Männlichkeit verdächtig. Übrige indifferent. Alle in Konzentration 1 : 100 eingesetzt.

*22.10.30.* 1 Tier indifferent. Die übrigen sind Intersexe oder vermännlichte Larven.

*1.11.30.* Finde nur noch 3 Tiere (No. 1-3) am Leben, alle vermännlicht. Werden lebend untersucht, fixiert und z. T. als Totalpräparate untersucht.

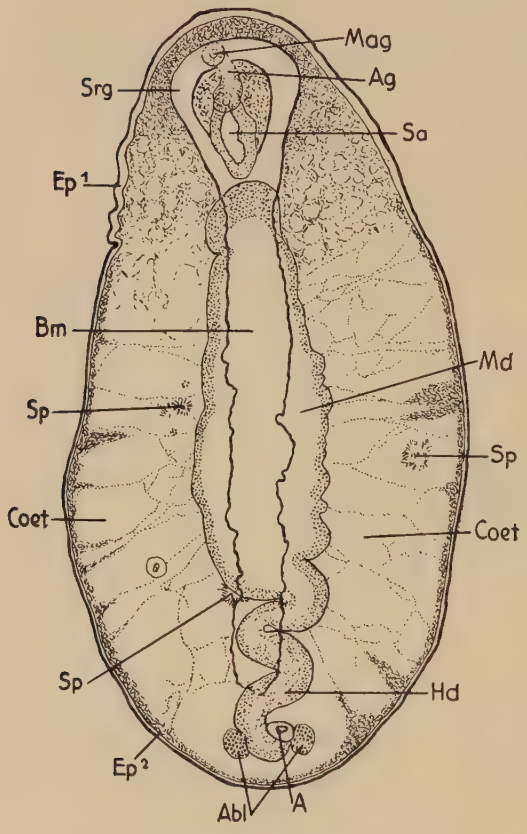


Fig. 13. — (Wa V. 6, Tier 1)
Intermediärer Interesex, vorne vorwiegend männlich, hinten vorwiegend weiblich. 7 Tage in Konzentr. 1 : 5000, 18 Tage 1 : 100. Vergr. 112,5 ×.
*A*, After. *Abl*, Analblasenanlagen. *Ag* Ausführungsgang. *Bm*, Bauchmark. *Coet.* Coelomtaschen. $Ep_1$, breite Epidermis männlich. $Ep_2$, dünne Epidermis (weiblich). *Hd*, Hinterdarm. *Mag*, Mündung des Ausführungsganges des Samenschlauches. *Md*, Mitteldarm. *Sa*, Samenschlauch *Sp*, Spermienbündel. *Srg*, Schlundring.

*Tier 1. Intermediärer Intersex* (Fig. 13).

Lebend-Untersuchung: Vorderende männlich, entpigmentiert, Coelom recht geräumig mit grünen Pigmentballen. Schwach weiblicher Puls. Hinterdarm vorhanden.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring ziemlich stark verkleinert. Der Samenschlauch ist ein kleines Säckchen mit Ausführungsgang und Mündung weit vorn, ohne Trichteranlage. Keine Borsten. Mitteldarm ohne Ausbuchtungen (schwach weiblicher Charakter). Hinterdarm gut ausgebildet mit mehreren Windungen, reicht bis zur Epidermis. After vorhanden. Anlage der Analblasen als kleine Säckchen ausgebildet. Mesodermales Parenchym im Vorderabschnitt dicht, dann folgt eine etwas lockere Zone, im Rumpfbereich mit sehr weiten Maschen. Im ganzen Rumpf niedriger dichter mesodermaler Wandbelag. Coelom geräumig besonders im mittleren und hinteren Rumpfbereich. Die Epidermis ist vorne breit (männlich) und wird, entsprechend der Lockerung des mesodermalen Parenchyms, immer dünner (weiblich). Spermatogenese: 3 fertige Spermienbündel, 2 kleine Zellnester (Urgeschlechtszellen Stadium).

*Tier 2. Vermännlichte Larve.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt wenig verkleinert. Seine Epidermis ist z. T. entpigmentiert. Augen im Abbau begriffen. Kreisbewegungen.

*Tier 3 Hypoplastisches Männchen.*

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt bis auf $\frac{1}{3}$ verkleinert. Seine Epidermis ohne Pigment. Augen fehlen. Coelom voll grüner Ballen. Rumpf ventral ca. $\frac{2}{3}$ entpigmentiert.

*Resultat:* 2 vermännlichte Tiere, 1 Intersex, 7 tot.

**Wa V, 7.** Konzentration 7 Tage 1 : 10000, 18 Tage 1 : 100.

*7.10.30.* 10 indifferente Tiere eingesetzt. Konzentration 1 : 10000.

*14.10.30.* Alle Tiere indifferent. Werden in Konzentration 1 : 100 übertragen.

*1.11.30.* Nur 1 Tier am Leben. Es ist ein normales, junges Weibchen. Wird konserviert und im gefärbten Totalpräparat nachkontrolliert.

*Resultat:* 1 Weibchen, 9 Tiere tot.

**Wa V, 8.** Kontrolle in Seewasser.

*7.10.30.* 17 indifferente Larven eingesetzt.

*14.10.30.* 2 Weibchen entfernt. 1 Larve vermännlicht ?
1 Tier pathologisch, Rest indifferent.

*16.10.30.* Wiederum 2 Weibchen entfernt.

*1.11.30.* Finde nur noch 4 Tiere. Werden untersucht und fixiert. 3 davon sind weiblich, 1 Tier unsicher.

*Resultat:* 7 Weibchen, 1 Tier fraglich, 9 Tiere tot.

## SERIE Wa VI.

Als Material dienten indifferente Larven einer Baltzer'schen Zucht (No. XXXIII 1930). Sie wurden auf die Extraktzuchten Wa VI, 1 und 2 verteilt. Protokoll Baltzer:

In der Stammzucht XXXIII mit etwa 5-600 Larven traten Weibchen auf: am 14.10. 26 Stück, am 15. und 16. je 10 Stück, am 18. und 19. je weitere 6 Stück. Am 15. setzten viele Larven am Rüssel eines erwachsenen Weibchens an. Am 18. 10. wurden in der Stammzucht vereinzelte vermännlichte Larven gefunden.

**Wa VI, 1.** Konzentration: 17 Tage 1 : 50.

*14.10.30.* 10 Tiere eingesetzt.

*24.10.30.* Tiere leben.

*1.11.30.* Alle Tiere zum Teil am Leben untersucht, fixiert und als gefärbte Totalpräparate weiter analysiert.

*Tier 1.* Junges Weibchen.

*Tier 2.* Schwach vermännlichte Larve (ähnlich Fig. 3).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt zur Hälfte verkleinert. Seine Epidermis entpigmentiert. Grüne Ballen im Coelom. Augen im Abbau.

Gefärbt Totalpräparat: Urmundbläschen nicht gesehen. Vorderende und Schlundring etwas verkürzt. Mitteldarm eng, mit schwachen Einbuchtungen (männlich). Coelom eng, männlich). Mesodermaler Wandbelag am Rumpf dicht. Spermatogenese spärlich: nur 2 Ballen. Borstensäcke unsicher. Analblasen und Hinterdarm fehlen.

*Tier 3.* Stark weiblicher Intersex, vorn wenig vermännlicht, hinten weiblich (ähnlich Fig. 13 aber ohne Spermatogenese und Samenschlauch).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt etwas verkleinert, mit grüner Epidermis und dunklen Pigmentballen im Innern. Schlundring etwas verkleinert. Rumpf mit weiblichem Puls.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderende und Schlundring etwas verkleinert. Samenschlauch nicht gesehen. Kein Vorderdarm. Mitteldarm erweitert, weiblich. Coelom geräumig. Hinterdarm gerade, mit After. Analblasen als Zellpolster angelegt. Keine Borsten. Spermatogenese fehlt.

*Tier 4.* Junges Weibchen.

*Tier 5.* Schwach vermännlichte Larve.

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt verkleinert, entpigmentiert. Grüne Pigmentballen im Innern. Augen im Abbau.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring nur wenig verkleinert. Urmundbläschen nicht gesehen. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf locker (larval). Borsten, Hinterdarm, Analblasen fehlen.

*Tiere 6-10.* Junge Weibchen.

*Resultat:* 7 Weibchen, 2 schwach vermännlichte Larven, 1 Intersex.

**Wa VI, 2** Konzentration 17 Tage 1 : 75.

*14.10.30.* 20 Tiere eingesetzt.

*24.10.30.* Alle Tiere leben.

*1.11.30.* Finde nur 19 Tiere am Leben, werden lebend untersucht, fixiert und als gefärbte Totalpräparate analysiert.

*Tier 1.* Junges Weibchen.

*Tier 2. Weibchen.*

Lebend-Untersuchung: älteres Weibchen mit deutlich abgegrenzten Rüssel. Weiblicher Puls.

Gefärbtes Totalpräparat: Rüssel = ¼ der gesamten Rumpflange. Vorderdarm gut ausgebildet, mit dem Mitteldarm verbunden. Mitteldarm weiblich, Hinterdarm mehrmals gewunden und gut ausgebildet. Borsten vorhanden. Spermatogenese: 2 Spermaballen. Das Tier ist trotz der geringen Spermatogenese als reines Weibchen gerechnet, da seine übrigen Organe normal weiblich sind. (Die Spermaballen können auch aus dem indifferenten Larvenstadium herrühren).

*Tier 3. Intersex* (ähnlich Fig. 13, aber ohne Spermatogenese und Samenschlauch).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt männlich, mit Pigmentballen. Epidermispigment am Vorderabschnitt erhalten. Coelom recht geräumig. Schwacher weiblicher Puls.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring verkleinert. Samenschlauch-Vorderdarm-Anlage nicht gesehen. Borsten fehlen. Mitteldarm weiblich, Coelom geräumig (weiblich). Hinterdarm gerade, reicht bis an die Epidermis. Analblasen als Zellpolster angelegt. Spermatogenese fehlt.

*Tier 4.* Junges Weibchen.

*Tier 5.* Vermännlichte Larve.

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt nur wenig verkleinert, dunkler pigmentiert. Wimperkränze vorn und hinten rückgebildet. Augen im beginnendem Abbau.

*Tiere 6-14.* Junge Weibchen.

*Tier 15.* Schwach vermännlichte Larve.

Lebend-Beobachtung: Vorderende nur ganz wenig verkleinert, dunkler pigmentiert. Wimperkränze rückgebildet, Augen noch vorhanden.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring nur ganz wenig verkleinert. Urmundbläschen klein, larval. Borsten: nur Borstensäckchen gesehen, aber leer. Mitteldarm und Hinterdarm nicht gesehen. Coelom von indifferentem Charakter. Spermatogenese mittelgross: ca. 12 Ballen, darunter keine Spermien. Analblasen fehlen.

*Tier 16.* Intersex, vorn vermännlicht, hinten weiblich.

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt wenig verkürzt, dunkler pigmentiert. Wimperkränze rückgebildet.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring nur wenig verkleinert. Urmundbläschen aus konzentrisch geordneten Zellen bestehend. Mesodermaler Wandbelag im Rumpf: blasig mit einzelnen grösseren Lakunen. Borsten vorhanden. Hinterdarm: nur als ein kurzer, blind endender Zapfen angelegt. Analblasen fehlen. Coelom nicht deutlich erkennbar. Spermatogenese reichlich, alle Stadien, darunter auch fertige Spermien.

*Tier 17.* Vermännlichte Larve. (ähnlich Fig. 8).

Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt nur ganz wenig verkürzt, dunkler pigmentiert. Wimperkränze fehlen. Augen noch vorhanden.

Gefärbtes Totalpräparat: Vorderabschnitt und Schlundring etwas verkürzt. Urmundbläschen als Bläschen vorhanden Mitteldarm eng. Rumpf mit umfangreichem Mesoderm. Borsten, Hinterdarm. Analblasen fehlen. Spermatogenese mittelstark: ca. 15 Ballen, darunter keine fertigen Spermien.

*Tier 18.* Hypoplastisches Männchen.

Nur Lebend-Beobachtung: Vorderabschnitt zur Hälfte verkleinert. Seine Epidermis entpigmentiert. Coelom voll grüner Ballen. Augen zum Teil abgebaut.

*Tier 19.* Junges Weibchen.

*Resultat:* 13 Weibchen, 2 Intersexe, 4 vermännlichte Tiere, 1 tot.

SERIE Wa. VII.

Es wurden 40 Tiere am 15.10.30. eingesetzt. Das Material, grün pigmentiert Larven mit Wimperkränzen, stammt aus des Baltzer'schen Zucht XXXIII (vergl. Beschreibung des Materials bei Serie Va VI).

Die Tiere verblieben 27 Tage in den Extrakten. Die Konzentrationen variierten zwischen 1 : 50 und 1 : 75.

Alle Tiere wurden weiblich.

## Allgemeine Betrachtungen

### Der Vergleich zwischen den Aceton- und Wasserextraktzuchten

Wenn wir die Ergebnisse der Acetonextrakt-Zuchten mit den Wasserextrakt-Zuchten vergleichen, so wird es klar, dass der aktive, vermännlichende Rüsselstoff durch Aceton nicht extrahierbar ist; er geht dagegen in die wässerige Extraktionsphase über. Abgesehen von der hohen Sterb-

lichkeit der Tiere, finden wir in den Acetonextrakten eine sehr grosse Zahl, in den Wasserextrakten dagegen nur wenige Weibchen. Andererseits ist die Zahl der vermännlichten Tiere in den Wasserextrakten sehr gross, in den Acetonextrakten aber sind überhaupt keine Männchen entstanden. Man könnte im Anschluss daran einen Einwand machen, dass die in den Wasserextrakten entwickelten Männchen genetischer Natur sind. Dagegen spricht aber vor allem die grosse Prozentzahl: die genetischen Männchen entstehen höchstens in 9 % in den genauer kontrollierten Zuchten von Baltzer (1932 S. 263), Herbst (1928, 1929) erhielt auch ähnliches Ergebnis. Bei meinen Extraktmännchen beträgt der Prozentsatz 37 % bei Einrechnung der Toten.

Welchen Grad die Vermännlichung der indifferenten Larven in den Wasserextrakten erreicht, zeigt uns der Vergleich mit anderen Männchentypen.

## Vergleich mit den normalen Rüssel-Männchen

*Vorderabschnitt und Schlundring* der Extrakttiere sind wie bei jeder Männchen-Entwicklung verkürzt, aber in geringeren Grade als bei normalen Rüsselmännchen, die 4 Tage am Rüssel parasitierten. Was die Pigmentierung anbelangt, so ist sie in der Mehrzahl der Fälle an der vorderen ventralen Körperpartie rückgebildet.

Der Samenschlauch hat, wenn er überhaupt gebildet wird, einen wesentlich geringeren Ausbildungsgrad als bei normalen Männchen. Bei diesen ist er im Alter von 21-24 Tagen nach dem Ansetzen der Larve am Rüssel ein vollständig entwickeltes Organ mit einem gut ausgebildeten Trichter. Ueberdies ist er mit Spermien gefüllt. Die Extraktmännchen zeigen dagegen ein in ihrer Entwicklung gehemmtes Organ, das über ein kleines Säckchen nicht hinauskommt (Figg. 1, 7, 8, 11). In den besten Fällen besitzt er eine Trichteranlage, deren Ausbildungsgrad jedoch die Aufnahme der Spermien aus dem Coelom noch nicht gestattet. Der Sack bleibt leer. In weniger weit entwickelten Fällen, bei den « vermännlichten-Larven » ist die Samenschleuch-Vorderdarm-Anlage nicht über die erste Bläschenform mit engem Ausführungsgang ohne Trichter hinausgekommen (Fig. 6). Wieder in andern Fällen fehlt sie überhaupt (Figg. 3 und 10).

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Entwicklung der Samenschläuche bei den Extraktmännchen, gegenüber den normalen, Rüsselmännchen weitgehend gehemmt ist.

Der Mitteldarm entspricht im allgemeinen demjenigen bei männlichen Tieren. Er ist blind geschlossen, mit Einschnürungen, wie bei der männlichen Entwicklung, und vorne, in der Schlundringregion, verkürzt. Das mesodermale Parenchym ist dicht und entspricht ziemlich gut

den normalen männlichen Verhältnissen. Das Coelom ist wie in der normalen männlichen Entwicklung eng, meistens aber weniger typisch in der Entwicklung der Seitentaschen. Die Spermatogenese ist spärlicher als bei den normalen Tieren: bei den Rüsselmännchen finden wir im gleichen Alter eine sehr rege Spermatogenese, die mehr als 60 Ballen beträgt und alle Stadien bis zu fertigen Spermienbündel umfasst; die Extraktmännchen besassen in den besten Fällen bis zu ca. 40 Ballen, darunter jüngere und ältere Stadien bis zu Spermien. In vielen Fällen dagegen sind nur wenige Spermatogeneseballen vorhanden.

### Der Vergleich mit den hypoplastischen Rüssel-Männchen

Als Kümmermännchen oder hypoplastische Männchen werden von Glaus (1933, S. 109) männliche Tiere bezeichnet, die zwar rein männlich, im Ausbildungsgrad der Organe jedoch unternormal sind. Sie entstehen am häufigsten aus Larven, die eine anormal kurze Zeit am Rüssel parasitierten. Mit der abgekürzten Rüsselzeit ist der vermännlichende Reiz abgeschwächt, oder er wirkt nicht lang genug, um ein vollkommenes, geschlechtsreifes Männchen hervorzubringen (ich verweise auf die Figg. 12 und 14 der Arbeit von Glaus).

Diese hypoplastischen Männchen zeigen eine auffallend geringe Samenschlauchentwicklung, ferner eine recht reichliche, jedoch unternormale Spermatogenese. Bei meinen Extraktmännchen fand ich sehr ähnliche Verhältnisse. Ich bin deswegen geneigt anzunehmen, dass die in meinen Versuchen entstandenen Männchen in die Kategorie der hypoplastischen Männchen einzureihen sind. Daraus ergibt sich auch der Schluss, dass sich in meinen Extrakten zwar der aktive vermännlichende Stoff auswirkte, aber nicht in normaler Stärke. Es ist möglich, dass dieser Stoff in den Extraktzuchten trotz der langen Dauer dieser Zuchten nur kurze Zeit (Stunden oder Tage) wirksam war. Es würden also die Extraktlarven, ähnlich wie die Larven mit abgekürzter Rüsselzeit von Glaus nur einen unternormalen Reiz erhalten haben, der infolge zu kurzer Dauer oder zu geringer Stärke der Extraktwirkung nicht genügte für eine vollkommene Vermännlichung aller Organe. Infolgedessen wären hypoplastische Männchen oder Intersexe entstanden.

Ich habe bereits im methodischen Abschnitt erwähnt, dass die Extrakte nich erneuert wurden und dass die Tiere ca. 21 Tage lang im gleichen Extrakt verblieben. Nun wissen wir, dass Organextrakte im allgemeinen und aktive Stoffe im besonderen sehr leicht zersetzbar sind. Es ist also denkbar, dass auch in unserem Falle die aktive vermännlichende Substanz sich im Verlaufe des Experimentes zersetzt hat (Zersetzung durch Licht, hohe Temperatur, Luft oder Bakterien). In dieser Ansicht werde

ich durch die Tatsache bestärkt, dass gerade in diejenigen Zuchten (Wa IV S. 18 und V S. 23), welche den grössten Prozentsatz der Männchen geliefert haben, die Extrakte (aus anderen Gründen) erneuert wurden.

## Die Intersexe. Vorn-Hinten-Regel

Intersexe. — In diesem Abschnitt möchte ich die in meinen Kulturen entstandenen Intersexe mit den Rüsselintersexen vergleichen, wie sie Baltzer (1928) und ausführlicher Glaus (1933) beschrieben haben. Die Intersexe entstehen in Zuchten mit sehr stark abgekürzter Rüsselzeit (Glaus, S. 54). Sie besitzen eine verschiedene Mischung von weiblichen und männlichen Charakteren, also einen verschiedenen *Intersexualitätsgrad* [1]). Er steht nur in ungenauer Beziehung zu der Dauer des Rüsselparasitismus. Dies geht daraus hervor, dass Tiere einer Zucht mit annähernd gleich verkürzter Rüsselzeit recht verschiedene Intersexualitätsgrade haben können. (Glaus 1933, S. 73, 77). Auch meine Extrakt-Intersexe zeigen eine grosse Variabilität, die sich nicht in Beziehung zur Wirkungsdauer des Extraktes bringen lässt. In dieser Hinsicht verhalten sich die Tiere ähnlich.

Sehr wahrscheinlich spielt, wie bei den Rüsselintersexen (Glaus 1933, S. 83) auch bei den Extraktintersexen die verschiedene stärker männliche oder stärker weibliche genetische Konstitution der Larven eine Rolle. Dadurch würde auch erklärt, warum sich in den gleichen Näpfen, unter genau den gleichen Verhältnissen, sowohl vermännlichte Tiere, wie auch Intersexe oder sogar Weibchen entwickeln konnten.

Vorn-Hinten-Regel. — Mit dem Wege, auf welchem der aktive vermännlichende Stoff in den Körper der indifferenten Larve eindringt, haben sich Baltzer (1928, 1931 *b*, 1933) und Glaus (1933) und z. T. auch Michel (1930) befasst. Sie kommen auf Grund ihrer Beobachtungen zu der Aufstellung der « Vorn-Hinten-Regel », wonach « die Vermännlichung der parasitierenden Bonellia-Larve im Vorderkörper beginnt und sich erst nach und nach in den Hinterkörper ausbreitet » (Glaus 1933, S. 112). Die Rüsselintersexe, d. h. Tiere, welche nur ganz kurze Zeit am Rüssel parasitierten und nacher in freier Kultur weiter gezüchtet wurden, sind vorne überwiegend männlich, hinten dagegen weiblich (Baltzer 1931 *b*, Glaus 1933). Diese Regel wird durch histologische Befunde von Michel (1930) und Baltzer (1933) gestützt.

Michel fand, dass bei der parasitierenden männlichen Larve der Bonellia fuliginosa (die sich nicht am Rüssel, sondern am Rumpf des Weibchens festsetzt), die Anheftungszone von einem zuerst « schmalen vorderen Bezirk auf die ganze Oberfläche, vor allem nach hinten » ausgreift.

[1]) Vergl. den von mir benutzten Begriff der Intersexualität S. 116.

(Michel 1930 S. 367). Entsprechend dieser Zonenänderung schreitet auch der Vermännlichungsprozess von vorne nach hinten vor. Baltzer (1933) zeigte an Schnittserien durch Larven der Bonellia viridis, die in situ am Rüssel fixiert worden waren und die den Zusammenhang mit der Rüsselunterlage bewahrt hatten, dass die Larve nur mit dem vorderen Bereich angeheftet ist, wo sie auch besondere Drüsen besitzt, welche wahrscheinlich [1]) ein Anheftungssekret produzieren. Durch diese Befunde wird eine morphologische Basis für die Vorn-Hinten-Regel geschaffen und das männlich-weibliche Mosaik der Organe bei Intersexen erklärt: Der vermännlichende Stoff dringt nur im Anheftungsbereich der Larve ein, und breitet sich dann erst im Körper nach hinten aus. Aus diesem Grunde wird nach Baltzer und Glaus zuerst das Vorderende und erst nachher das Hinterende vermännlicht. Die vermännlichende Substanz konnte sich bei den Intersexen offenbar nur am Vorderende auswirken, das Hinterende dagegen blieb von dem Stoff unberührt.

Wir haben bei der Besprechung der Ergebnisse gesehen, dass auch die Extrakt-Intersexe eine männliche Ausbildung des Vorderendes und eine weibliche des Hinterendes zeigen (Figg. 2, 4, 9, 13). Dieser Sachverhalt macht es sehr wahrscheinlich, dass der vermännlichende Rüsselstoff auch bei den freilebenden Extrakt-Larven nur vorne und nicht durch die ganze Körperoberfläche eindringt und sich dann nach hinten verbreitet.

Reaktionsbereitschaft der Organe. — In Bezug auf die Reaktionsbereitschaft der einzelnen Organe stimmen meine Beobachtungen weitgehend mit den Angaben von Glaus überein, decken sich jedoch nicht ganz. Nach seinen Beobachtungen sind im besonderen die Borsten durch den aktiven Rüsselstoff am schwersten unterdrückbar (1933, S. 107). Ein Teil meines Materials spricht gegen diese Ansicht. In dieser Richtung sprechen einerseits die Fälle (wie Fig. 5 und 9) in denen die Borsten ganz, der Hinterdarm aber nur teilweise unterdrückt wurde. Noch schlagender sind die Fälle wie Fig. 4 und 13, in denen die Borsten fehlen, der Hinterdarm aber gut ausgebildet ist. Wäre die Glaus' sche Angabe richtig, so müssten diese Tiere, wenn sie einen Hinterdarm haben, auch Borsten besitzen. Ein Vermännlichungsgefälle, wie es die Extrakt-Intersexe zeigen, könnte auch durch einen Empfindlichkeitsgradienten im Sinne Childs (Child 1928) erklärt werden. Es wäre dann anzunehmen, dass die Organanlagen des Vorderendes leichter vermännlicht würden als diejenigen des Hinterendes. Glaus hat jedoch gezeigt, dass zwar die einzelnen Organe eine verschiedene Reaktionsbereitschaft zeigen, dass aber die Gesamtheit der Organe in dieser Bereitschaft im grossen ganzen kein Vorn-Hinten-Gefälle aufweist.

---

1) Nach der Ansicht von Baltzer.

## Die Weibchen

Es wurde bereits erwähnt, dass in den letzten Versuchs-Serien (Wa VI, besonders aber Wa VII) auffallend viele Weibchen entstanden sind. Ich möchte deswegen einige Möglichkeiten erwähnen, die zu diesem unerwarteten Resultat führen konnten.

*a*) Das Larvenmaterial war möglicherweise vor dem Ansetzen des Versuches bereits stark weiblich determiniert. Dafür spricht der in der Einleitung zur Serie VI zitierte Auszug des Protokolls von Baltzer. Die Stammkultur enthielt zur Zeit als die Extraktionsversuche angesetzt wurden, schon eine recht beträchtliche Anzahl von Weibchen (58 binnen 5 Tagen). Es wäre also denkbar, dass auch das für die Extrakte angesetzte Material sich bereits in der weiblichen Vorphase der Geschlechtsdifferenzierung befand.

*b*) Die von mir für diese Serien hergestellten Extrakte waren ganz oder nur teilweise unwirksam. Auch diese Möglichkeit besteht. Ich hatte keinen Test, um die Extrakte zu standardisieren und auf ihre Wirksamkeit hin zu prüfen. Weitere Versuche müssen diese Annahme nachprüfen.

## Die Sterblichkeit

Es ist schon bei der Durchsicht der tabellarischen Zusammenfassung der Ergebnisse (S. 17) eine recht starke Sterblichkeit bei den Extrakttieren aufgefallen. Ich möchte diese Tatsache etwas näher diskutieren.

Wir dürfen nicht vergessen, dass die Zucht der Männchen in vitro kein normales Milieu für die Tiere ist ; es können sich darin allerlei Stoffe finden, die auf die Männchen giftig wirken. Dies mag ein wichtiger Grund für den grossen Prozentsatz an Toten sein. Ferner kommt noch die Tatsache hinzu, dass in den Geweben des Bonellia-Weibchens Stoffe enthalten sind, die giftig wirken können. Versuche von Baltzer (1924) und vor allem Michel (1931) haben festgestellt dass der Rüssel giftig wirkende Stoffe enthält. Es ist also durchaus denkbar, dass auch in dem Darmgewebe diese Stoffe (vielleicht in etwas geringeren quantitativen Verhältnissen) vorhanden sind. Bei der Extraktion können sie ausgezogen werden und nur von den widerstandsfähigeren Larven ertragen werden.

Ein weiterer Grund für die Sterblichkeit kann in der Verunreinigung des Extraktes durch Bakterien und Protozoen, in dem die Larven bis zu 3 Wochen verblieben, liegen. Ich habe oft direkt beobachten können, wie manche Larven von den Protozoen « angenagt » werden. Dabei bleibt allerdings unsicher, ob es sich um schon geschädigte oder noch gesunde Tiere handelt. Durch sterile Methodik und durch öfteres We-

chseln der Extrakte wird es möglich sein, eine grössere Entfaltung der Protozoen und Bakterien zu unterdrücken.

## Ueber die Natur des aktiven Stoffes

Bekanntlich hat C. Herbst an Bonellia-Larven in einer grösseren Reihe von Untersuchungen mit verschiedenen anorganischen Methoden Vermännlichungen in vitro hervorgerufen (Herbst 1927, 1929, 1932). Wie seine Resultate mit den meinigen in Beziehung gebracht werden können, lässt sich vorerst nicht sagen. Herbst hat Vermännlichungen in schwach saurem Seewasser erzielt (pH 6,1 - 6,3). Da meine Extrakte ein pH von 8,4 besassen, so glaube ich nicht, dass die Wasserstoffionenkonzentration bei der geschlechtsdifferenzierung der Bonellia-Larven entscheidend ist. Ob die aktive, aus dem Darm extrahierte Substanz, entsprechend einer neueren Hypothese von Herbst (1928, 1932) in den Oxydationsmechanismus der Larve, im Sinne einer Verminderung von oxydativen Vorgängen, eingreift, können meine Versuche nicht entscheiden.

Eine Reihe von Autoren haben die vermännlichende Rüsselsubstanz des Bonellia-Weibchen zu den Hormonen gezählt, so z. B. Goldschmidt im Jahre 1920 (vergl. Goldschmidt 1920, S. 125) wo eine Analogie zwischen Thyreoidea und dem Bonelliastoff durchgeführt wurde, trotzdem wir damals noch nicht wussten, ob dieser Stoff überhaupt extrahierbar ist. Als ein Hormon der Wirbellosen wird sie auch in dem Werk über Hormone von P. Trendelenburg (1929, S. 13) erwähnt. Auch Baltzer neigt in den letzten Arbeiten (1928 u. ff.) zu dieser Ansicht.

Da meine Untersuchungen einen gewissen Aufschluss geben, möchte ich diese Frage etwas eingehender diskutieren.

Die Antwort hängt in einem ziemlich weitem Grade von der Definition der Hormone ab. Nun aber herrscht gerade in dieser Richtung eine recht bunte Mannigfaltigkeit. Die Definitionen sind einerseits recht eng, wie diejenige von Gley (1921), andererseits sehr weit, wie die Definition von Bethe (1932). Ich möchte mich hier einer Definition anschliessen, welche E. Laqueur gegeben hat. Sie scheint mir eine der wenigen Definitionen zu sein, welche neben den chemischen auch die entwicklungsmechanischen Eigenschaften der Hormone berücksichtigt.

Nach Laqueur (1933) sind Substanzen als Hormone zu bezeichnen, die folgenden vier Forderungen entsprechen :

1. Sie müssen durch einfache Stoffe leicht aus Organen extrahierbar sein.
2. Sie müssen normale morphologische Eigenschaften und normale physiologische Funktionen hervorrufen.
3. Sie müssen in kleinen Mengen wirksam sein.
4. Sie müssen in den Körperflüssigkeiten nachweisbar sein.

Wir wollen jetzt versuchen, die Eigenschaften des aktiven vermännlichenden Stoffes der Bonellia mit den zitierten Forderungen zu vergleichen.

Forderung 1 : Die leichte und einfache Extrahierbarkeit ist erfüllt : wir haben gesehen, dass die Wasserextraktion genügt, um die aktive Substanz dem Gewebe zu entziehen. Das haben sowohl die Versuche von Baltzer mit Seewasser, wie auch meine fraktionierten Extrakte mit destilliertem Wasser einwandfrei gezeigt.

Auch die zweite Forderung ist erfüllt : Die Versuche von Baltzer und von mir haben ergeben, dass die aktive Rüsselsubstanz imstande ist bei indifferentem Larven eine normale, wenn auch nicht eine vollständige Vermännlichung hervorzurufen.

Ueber die dritte Forderung lässt sich vorläufig noch nichts aussagen, dagegen scheint die vierte Forderung erfüllt zu sein, da Baltzer (1928 S. 312) in allerdings nur wenigen Versuchen gezeigt hat, dass die Darmflüssigkeit eine vermännlichende Wirkung besitzt.

Auch die physiko-chemischen Eigenschaften des aktiven vermännlichenden Stoffes lassen auf ziemlich grosse Ähnlichkeit mit den Hormonen schliessen. So ist nach Baltzer (1928 S. 303) der vermännlichende Stoff filtrierbar und kochbeständig, ferner soll er eine negative Biuret- und Xantoprotein Reaktion liefern. Die letzten Reaktionen wurden allerdings summarisch und nur nebenbei gemacht ; sie bedürfen einer weiteren Nachprüfung.

Zusammenfassend müssen wir also feststellen, worauf schon Baltzer (1928 S. 289) hingewiesen hat, dass zwischen den Hormonen und der vermännlichenden Rüsselsubstanz tatsächlich eine weitgehende Analogie herrscht. Ich möchte diese Ansicht Baltzer's bekräftigen.

Immerhin ist es nur *wahrscheinlich*, dass die aktive Rüsselsubstanz ein Hormon ist. Um in dieser Hinsicht eine sichere Aussage machen zu können, müssen wir über weitere und eingehendere Kenntnisse der chemischen und physikalisch-chemischen Natur der aktiven Substanz verfügen. Das Einzige, was wir heute mit aller Bestimmtheit aussagen können, ist, dass die vermännlichende Wirkung des Rüssels auf indifferente Bonellia-Larven vor allem durch c h e m i s c h e Stoffe zustande kommt.

## Zusamenfassung

*1.* Es wurden fraktionierte Aceton- und Wasser-Extrakte aus dem Darmgewebe des Weibchens der Bonellia viridis hergestellt (S. 53).

*2.* Der Acetonextrakt erwies sich als unwirksam, dagegen wirkt der Wasserextrakt positiv vermännlichend (S. 60 bis 77).

*3.* Die in den Extrakten entstandenen Männchen sind im Vergleich zu den normalen Rüssel-Männchen in ihrer Entwicklung gehemmt und entsprechen weitgehend den von Glaus (1933) beschriebenen hypoplastischen

Männchen (Kümmermännchen), die nur kurze Zeit am Rüssel parasitiert hatten (S. 79).

*4.* Ausser Männchen enstehen auch Intersexe. Sie zeigen eine grosse Variabilität in ihrem Intersexualitätsgrad, ähnlich den sog. Rüsselintersexen von Glaus (1933). Diese sind vorn männlich, hinten weiblich (Vorn-Hinten-Regel). Auch die in vitro entstandenen Intersexe verhalten sich ähnlich. Daraus wird der wahrscheinliche Schluss gezogen, dass die Larven auch in vitro den aktiven vermännlichenden Stoff im vorderen Körperbereich aufnehmen (S. 80).

*5.* Die verschiedene Reaktionsbereitschaft, wie sie Glaus (1933) angegeben hat wird bestätigt, wobei aber, im Gegensatz zu Glaus (1933), die Borsten als nicht am schwersten unterdrückbare Organe beobachtet wurden (S. 81).

*6.* Ausser Männchen und Intersexen entstehen auch Weibchen. Ihre Entstehung wird auf die genetische Konstitution zurückgeführt (S. 82).

*7.* Es werden verschiedene Gründe für die grosse Sterblichkeit in den Extraktzuchten angegeben: das anormale Milieu, giftige Stoffe, welche durch die Extraktion ausgezogen werden können und die Entwicklung von Bakterien und Protozoen in den Zuchtnäpfen (S. 82).

## Literaturverzeichnis


1924. Baltzer, F. — Ueber die Giftwirkung weiblicher Bonellia-Gewebe auf das Bonellia-Männchen und andere Organismen und ihre Beziehung zur Betimmung des Geschlechtes der Bonellialarve. *Mitt. Naturf. Ges. Bern Heft 8.*

1925. ——— — Untersuchungen über die Entwicklung und Geschlechtsbestimmung der Bonellia. *Pubb. Staz. zool. Napoli, Vol. 6.*

1926. ——— — Ueber Vermännlichung indifferenter Bonellia-Larven durch Bonellia-Extrakte. *Rev. suisse Zool. Genève, Vol. 33.*

1928. ——— — **1.** Ueber metagame Geschlechtsbestimmung und ihre Beziehungen zu einigen Problemen der Entwicklungsmechanik und Vererbung. *Verh. Deutsch. Zool. Leipzig, Ges. 32.*

1928. ——— — **2.** Neue Versuche über die Bestimmung des Geschlechts bei Bonellia viridis. *Rev. Suisse zool. Genève, 35.*

1928. ——— — **3.** Züchtungsmethoden etc. bei Bonellia. *Abderhaldens Handb. biol. Arbeitsmethoden. Abt. IX. 5.*

1931. ——— — **1.** Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Bonellia viridis. I. Die Abhängigeit des Entwicklungsgrades der männlichen Larve von der Dauer des Rüsselparasitismus. *Rev. suisse zool. Genève, Vol. 38.*

1931. ——— — **2.** Echiurida. *Kükenthals. Handb. der Zool. Bd. 2.*

1932. ——— — Ueber die ohne Parasitismus entstehenden Spätmännchen der Bonellia viridis. *Rev. suisse zool. Genève, Vol. 39.*

1933. Baltzer, F. — Demonstration von männlichen Bonellia-Larven. *Ibidem, vol. 40.*

1932 Bethe, A. — Vernachlässigte Hormone. *Naturwissenschaften Berlin, Bd. 20.*

1928. Child, C. M. — The Physiological Gradients. *Protoplasma Leipzig Bd. 5.*

1933. Glaus, G. — Erzeugung, Organisation und Entwicklungsmechanik der Rüssel-Intersexe bei Bonellia viridis. *Pubb. Staz. zool. Napoli, Vol. 13.*

1921. Gley, E. — Les Sécretions internes, *2ème Ed. Baillière, Paris.*

1920. Goldschmidt. — Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung. *Bornträger, Berlin.*

1931. ——— — Die sexuellen Zwischenstufen. *Springer, Berlin.*

1928. Herbst, O. — Untersuchungen zur Bestimmung des Geschlechts I. Mitt. Ein neuer Weg zur Lösung des Geschlechtsproblemes bei Bonellia viridis. *Sitz. Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., 2. Abh.*

1929. ——— — Idem. II. Mitt. Weitere Experimente über die Vermännlichung indifferenter Bonellia-Larven durch künstliche Mittel. *Ibid., 16 Abh.*

1932. ——— — Idem. III. Mitt. Die Vermännlichung der Larven durch Kupferspuren. *Naturwissenschaften, Berlin Bd. 20.*

1932. Laqueur, E. — Les hormones sexuels. *Vortr. Fortbildungskurs Toumarkin Foundation, Mailand.*

1930. Michel, F. — Ueber die Larve und die Entwicklung des Männchens der Bonellia fuliginosa Rol. *Pubbl. Staz. zool. Napoli, Vol. 10.*

1931. ——— — Ueber den chemischen Schutz der Bonellia viridis Rol. gegen Frass. *Ibidem, Vol. 11.*

1930. Nowinski, W. — Fortgesetzte Untersuchungen zur Funktion der Thymus Die Wirkungen des Thymocrescins auf das Wachstum. *Biochem. Z. Bd. 226.*

1929. Trendelenburg, P. — Die Hormone, Bd. I. *Springer, Berlin.*

## LEBENSLAUF

*Ich, Wiktor Nowinski, geb. am 26. November 1903 in Lodz (Polen), besuchte das Staatliche Gymnasium in Lodz, wo ich im Jahre 1925 die Maturität bestanden habe. Ich immatrikulierte mich dann an der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich. Im Jahre 1928 übersiedelte ich nach Bern, wo ich Medizin studierte Gleichzeitig arbeitete ich an meiner Dissertation im Zoologischen Institut der Universität Bern. Meine Doktor-Prüfungen bestand ich am 20. Juli 1933 an der Philosophischen Fakultät II.*